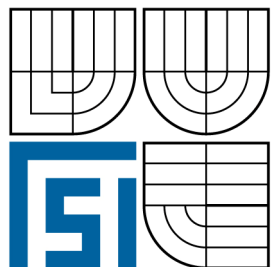


VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STROJNÍHO INŽENÝRSTVÍ
ÚSTAV STROJÍRENSKÉ TECHNOLOGIE

FACULTY OF MECHANICAL ENGINEERING
INSTITUTE OF MANUFACTURING TECHNOLOGY

STUDIE OPERATIVNÍHO ŘÍZENÍ VÝROBY

THE STUDY OF PRODUCTION'S OPERATION MANAGEMENT

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

LIBOR PISTULKA

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

prof. Ing. MARIE JUROVÁ, CSc.

BRNO 2008

ABSTRAKT

Hlavním zaměřením práce je optimalizace operativního plánování s výrazným zaměřením na zákazníky a splnění jejich požadavků v čase, nákladech a jakosti. Cílem je analýza současného operativního řízení výrobního procesu a na tomto základu nedostatky současného stavu, které by měly být řešením eliminovány. Analýza bude vycházet z výrobního systému, z ekonomiky výrobního procesu a produktu. U zjištěných nedostatků, vyplývajících z analýzy, budou navrženy varianty možného řešení problému a následně vybrána jedna jako nejvhodnější. Nejzávažnějším nedostatkem se ukázalo být ohraňování a jeho současný způsob řešení. Jako nejvhodnější řešení bylo vybráno ohraňovací centrum, které je ve většině případů nejvýhodnější možnou náhradou.

Klíčová slova

Operativní řízení výroby, ohraňování, profilové válcování, ohraňovací centrum, hydraulická ruka

ABSTRACT

The main objective of this dissertation is an operational planning optimization with greater concentration on customers and their requirements, which are supposed to be fulfilled in time, costs and quality. The aim is an operative management analysis of production process. In terms of this analysis, deficiencies of the present condition will emerge, which should be eliminated by the solution. The analysis will be based on production system, economy of production process and product. At the deficiencies, which result from the analysis, some variants how to solve the problem will be suggested and finally, the most suitable variant will be chosen. Bending and its contemporary method of solving seems to be the most serious deficiency. Therefore, the panel bender was chosen as the most suitable solution because it is usually the most convenient compensation.

Key words

Production operation management, bending, rollforming, panel bender, hydraulic arm

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

PISTULKA, Libor. *Název: Studie operativního řízení výroby*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství, 2008. 81 s.. Vedoucí práce prof. Ing. Marie Jurová, CSc.

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma Studie operativního řízení výroby vypracoval samostatně s použitím odborné literatury a pramenů, uvedených na seznamu, který tvoří přílohu této práce.

Datum

.....

Libor Pistulka

Poděkování

Děkuji tímto prof. Ing. Marii Jurové, CSc. za cenné připomínky a rady při vypracování diplomové práce a doc. Ing. Milanu Dvořákovi, CSc. za rady týkající se profilového válcování. Dále pak firmě SWAH s.r.o. za zaslané materiály. Zároveň děkuji firmě Conteg s.r.o., a to především výrobnímu řediteli Ing. Richardu Pekovi, personálnímu řediteli Ing. Václavu Sittovi a vedoucímu technologovi panu Patriku Filípkovi za projevenou ochotu, spolupráci a zájem při poskytování důležitých informací.

OBSAH

Abstrakt	3
Prohlášení	5
Poděkování.....	6
Obsah.....	7
Úvod.....	9
1 Organizace výrobního procesu	10
1.1 Předmět řízení výroby.....	10
1.1.1 Strategický management výroby.....	13
1.1.2 Taktický management výroby	14
2 Operativní řízení výroby	15
2.1 Operativní plánování výroby	19
2.2 Řízení výrobního procesu	20
3 Profilové válcování	23
3.1 Kompletní linka	23
4 Ohraňování	26
4.1 Ohraňovací lisy	27
5 Firma Conteg s.r.o.....	29
5.1 Úvod o společnosti	29
5.2 Historie firmy.....	32
5.3 Výrobní program	34
6 Analýza současného stavu	38
6.1 Operace prováděné firmou Conteg s.r.o.	38
6.2 Zakázky.....	39
6.3 Strojní park firmy Conteg s.r.o.	41
6.4 Údržba.....	42
6.4.1 Údržba stroje Trumatic 5000 R.....	42
6.4.2 Údržba strojů řady Trumabend.....	43
6.5 Postup práce na strojní řadě Trumabend a Trumatic	44
6.6 Polotovary.....	45
6.7 Vady.....	46
6.7.1 Vady polotovarů	46
6.7.2 Vady výrobků	46
6.8 Zaměstnanci	47
6.8.1 Popis pracovní náplně jednotlivých pozic.....	47
6.8.2 Motivování zaměstnanců.....	49
7 Marketingová situační analýza	50
7.1 Současná situace	50
7.2 Analýza vnějšího prostředí	50
7.2.1 PEST analýza	50
7.3 Analýza konkurenčního prostředí.....	51
7.3.1 Porterův model pěti sil	51
7.4 Analýza vnitřního prostředí	52
7.4.1 Vize firmy.....	52
7.4.2 Mise firmy	52
7.4.3 Marketingová strategie	52
7.4.4 Marketingové cíle.....	52

7.4.5 Portfolio analýza (Model GE)	53
7.4.6 Výsledek modelu GE.....	55
7.4.7 SWOT analýza	56
7.5 Analýza zákazníků	56
7.6 Positioning podniku	56
8 Celkové vyhodnocení analýz	57
8.1 Definice problému	57
9 Návrh řešení.....	58
9.1 Profilovací linka.....	58
9.1.1 Návrh profilovací linky od firmy Swah	59
9.1.2 Výhody profilovací linky	64
9.1.3 Nevýhody profilovací linky.....	65
9.2 Ohraňovací centrum	67
9.2.1 Ohraňovací centrum P4	67
9.2.2 Výběr ohraňovacího centra od firmy Salvagnini	68
9.2.3 Přednosti ohraňovacího centra P4	69
9.2.4 Nevýhody ohraňovacího centra P4.....	70
9.3 Robot k ohraňovacímu lisu V85S.....	71
9.3.1 Řešení od firmy Trumpf	71
9.3.2 Trumpf BendMaster	72
9.3.3 Výhody Trumpf BendMaster	73
9.3.4 Nevýhody Trumpf BendMaster.....	73
10 Výběr konkrétní varianty	74
11 Ekonomické zhodnocení	75
11.1 Potřebný počet lišt a sloupků na rok.....	75
11.2 Náklady na ohraňování (současný stav)	75
11.3 Náklady na ohraňování (ohraňovací centrum)	76
11.4 Odpisy ohraňovacího centra	77
11.5 Návratnost investice.....	77
Závěr.....	78
Seznam použitých zdrojů	79
Seznam použitých zkratk a symbolů	81

Úvod

Tato diplomová práce se zabývá studií operativního řízení výroby. Jedná se o jednu z hladin manažerského systému, kterou lze charakterizovat zejména ve vztahu ke strategickému a taktickému řízení. Jestliže na vyšších úrovních managementu jde o vytváření koncepcí a základních zdrojů pro jejich splnění, pak chápeme oblast operativního řízení výroby jako bezprostřední řízení vykonávaného úkolu tak, aby byl splněn v požadovaném čase, kvalitě a nákladech.

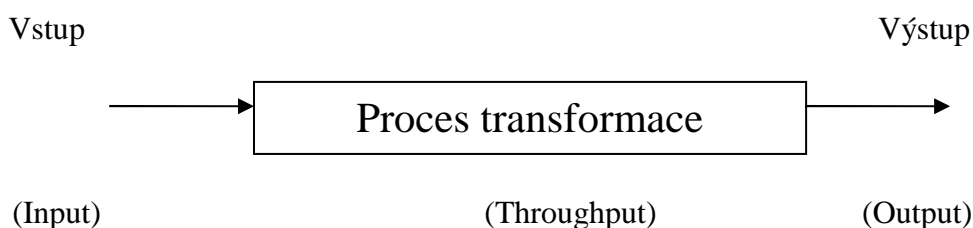
Práce byla zpracovávána ve firmě Conteg s.r.o. Tato firma se zabývá vývojem a výrobou zařízení pro datové a telekomunikační rozvody. Je to největší firma na českém trhu s tímto výrobním programem. Mezi nejznámější místa na světě, kam firma Conteg s.r.o. dodávala své výrobky, patří Monte Carlo (paddock závodního okruhu), Kosovo (základny UMPROFOR) a v České republice je to např. páteční rozvod mrakodrapu Motokov.

Jedním z hlavních cílů práce je analýza současného stavu výrobního procesu. Na základě této analýzy odhalení nedostatků současného stavu a návrh řešení, které by mělo nedostatky eliminovat.

1 Organizace výrobního procesu

1.1 Předmět řízení výroby

Výroba slouží v rámci podniku obecně k vytváření materiálních i nemateriálních statků, které odpovídají tržní poptávce. Produkce zboží je spojena s konkrétním výstupem (output). Tento výstup vzniká tím, že vstupní faktory (input), především materiál (pod pojmem materiál rozumíme obecně obnovující se vstupy materiálního charakteru, tedy suroviny, polotovary, hotové výrobky, chemikálie, obaly, energii apod.), se podrobí transformačnímu procesu. Má-li tento transformační neboli výrobní proces přispět k žádoucí přeměně materiálu v konečný produkt, vyžaduje ke své realizaci účast lidských výkonů – pracovní síly – a podnikových prostředků (stroje, nástroje, přípravky, počítače atp.). Princip je vyjádřen jednoduchým schématem viz obr.1. 1. (1)



Obr.1.1 Schéma procesu transformace (1)

Předmět řízení výroby nelze v žádném případě chápat jako fyzický produkční systém, ale jako systém pojmů a nástrojů výrobního managementu. To znamená, že rozpracovává dané úkoly a předkládá fyzickému systému tvorby výkonů řídicí veličiny týkající se zejména vyráběného množství, termínu zadání a odvádění jednotlivých dávek či operací. Dále zajišťuje zpětná hlášení z fyzického výrobního procesu, což je možno označit jako řídicí kruh, který umožňuje porovnání plánu a skutečnosti a činí příslušná rozhodnutí. (1)

V rámci rozsáhlého způsobu realizace výkonů nejde pouze o řízení vnitropodnikového pohybu materiálu a zboží, ale rovněž o řízení pohybu materiálu a výrobků od dodavatelů do podniku a na jednotlivá pracoviště, stejně tak jako výrobků a polotovarů z pracovišť a podniku zákazníkovi. Všechny tyto úkoly lze zahrnout pod komplexní pojem řízení výroby a logistiky. Fyzický tok z hlediska vstupů, jejich transformace ve výrobním procesu a výstupů tvoří tedy jako systém řízení výroby

podstatnou část logistiky. Komplexní řešení v rámci podniku vyžaduje, aby systém řízení výroby byl např. konfrontován se skladovacími a manipulačními systémy a naopak.(1)

Výrobní proces se zpravidla obecně člení do tří fází:

- a) předzhotovující (v praxi např. nazývána zjednodušeně, ale nepřesně jako tzv. předvýroba: výroba základních dílů, tj. obrábění, tváření atp.)
- b) zhotovující (v praxi např. tzv. předmontáž: výroba základních podsestav, sestav atp.)
- c) dohotovující (např. tzv. montáž: výroba finálních výrobků) (1)

Proces, který je objektem managementu výroby, je jako každý jiný řízený proces založen na soustředění ke společnému cíli. Prostředkem zajištění a vytváření předpokladů, event. i vůle k dosažení těchto cílů je pak plánování. Tím se dostáváme k úkolům hlavního nástroje managementu výroby – plánu. (2)

Jde o proces systematické identifikace současných možností a určení cesty, kterou je možno cíl nejlépe splnit.

V oblasti výrobního managementu je tento proces nesmírně závažný, jedná se totiž o:

- existenci velké řady činitelů účastných na výrobním procesu, které je třeba zajistit, resp. udržovat jejich pohotovost
- vytváření nutné souhry všech účastněných faktorů
- nalezení nejvhodnější varianty mezi mnoha cestami, které se při vlastním řešení nabízejí k dispozici (2)

Management musí neustále výrobní systém přizpůsobovat reálným požadavkům a situaci. Řízení nelze chápat jen jako prosazování vůle. Ale i řešení všech problémů, které se v průběhu přípravy i realizace procesu vyskytnou. Systém řízení výroby spolu s plánováním, řídicími a organizačními opatřeními utváří předpoklady a vede k vlastnímu fyzickému poskytnutí výkonů. (2)

Management má obecně různý dosah z hlediska výše pohledu na řízenou problematiku. **Z toho je odvozen management:**

- strategický
- taktický
- operativní (2)

Strategický management výroby lze charakterizovat jako nalezení cílů pro systém výkonů firmy a vytvoření a udržení konkurence schopné výroby. V taktickém managementu výroby jde o rozhodnutí o zásadní paletě výrobků (výkonů), zajištění žádoucího potenciálu a organizace výrobního systému. Konečně pak v oblasti operativního managementu výroby jde o co možná optimální nasazení existujícího výrobního systému, aby byl zajištěn hospodárný výkon viz obr.1.2. (2)



Obr.1.2 Pyramida řídicích vztahů (22)

1.1.1 Strategický management výroby

Strategický management výroby (stejně tak jako ostatní sféry managementu) nelze uplatňovat bez ohledu na úkoly strategie firmy jako takové. A stejně ani taktiku výroby bez souvislostí s celkovými taktickými záměry a konečně obdobně ani v oblasti operativního managementu. Pokud jde o strategii firmy, lze říci, že se jedná o daleko koncentrovanější přístup k řešení jednotlivých oblastí řízení, než tomu je u dalších stupňů řízení (taktického a operativního). Na úrovni strategického řízení jde o největší agregaci vstupních i výstupních informací. (1)

Strategické řízení podniku je tedy především třeba chápat jako vytváření strategie firmy, která je východiskem tvorby cílů, plánování strategických opatření a vytváření základních předpokladů pro fungování firmy. Strategie má dlouhodobý dosah, přesto však je složkou dynamického řízení, což znamená, že musí být přizpůsobivá a zejména pak v průběhu realizace jednotlivých záměrů musí být trvale aktualizována. Strategie se týká především koncepce výkonů (výrobků-služeb) a z tohoto hlediska představuje nejen určení základní palety výrobků a služeb, kde chce firma podnikat, ale postupně zpřesňované naplňování tohoto prostoru konkrétními požadavky zákazníků, zejména s dlouhodobým předstihem a dlouhodobou znalostí potřeb trhu. (1)

Strategický management výroby můžeme charakterizovat následujícími třemi aspekty:

- a) koncepce výrobek/trh, tj. určení rozsahu výkonů a vymezení základních trhů
- b) koncepce zdrojů, tj. základní určení zdrojů a jejich rozsahu z hlediska určeného rozsahu výkonů
- c) koncepce vytváření konkurenční pozice, tzn. určení strategických záměrů z hlediska konkurenční výhody, její vazby na tržní segment (1)

Základními akčními parametry strategického managementu výroby jsou:

- strategie nových výrobků
- strategie nových trhů
- strategie odbytových cest
- strategie nových technologií
- budování konkurenční přednosti (1)

1.1.2 Taktický management výroby

Úkolem managementu výroby je uskutečnění strategie, která by umožnila konkurenční výhodu v daném systému výrobků a v požadovaném výrobním systému. Akční parametry jsou tedy bližší výrobnímu úseku. Nejde tedy již o onen pohled z ptačí perspektivy. (1)

Jedná se o následující rozhodnutí:

- a) rozhodnutí o výrobku – realizace výrobní politiky
- b) rozhodnutí o projektu vybavení výrobního systému
- c) rozhodnutí o projektu organizace výrobního procesu (1)

Z hlediska managementu zahrnuje taktický management výroby další tvorbu cílů pro odbornou oblast řízení, a to na úrovni plnění úkolů strategického managementu. Vzhledem k zásadnímu přístupu ke konkurenční výhodě, kterou výroba realizuje, lze hovořit o dvou přístupech k taktickému managementu výroby. (1)

Taktické cíle zaměřené na výrobní systém

Jedná se především o zvyšování kvality výroby a flexibility výrobků. Co se týče zvyšování kvality, jde o zvyšování užitné hodnoty výrobků, konkurenční schopnosti výrobků a samozřejmě i vlastní technické jakosti (kvality) výrobků. Na poli flexibility se jedná o významný předpoklad plnění požadavků zákazníků. Flexibilitu výrobku je třeba chápat jako schopnost přizpůsobení výrobků potřebám zákazníků, a to co do druhu, rozsahu, ale i času. (1)

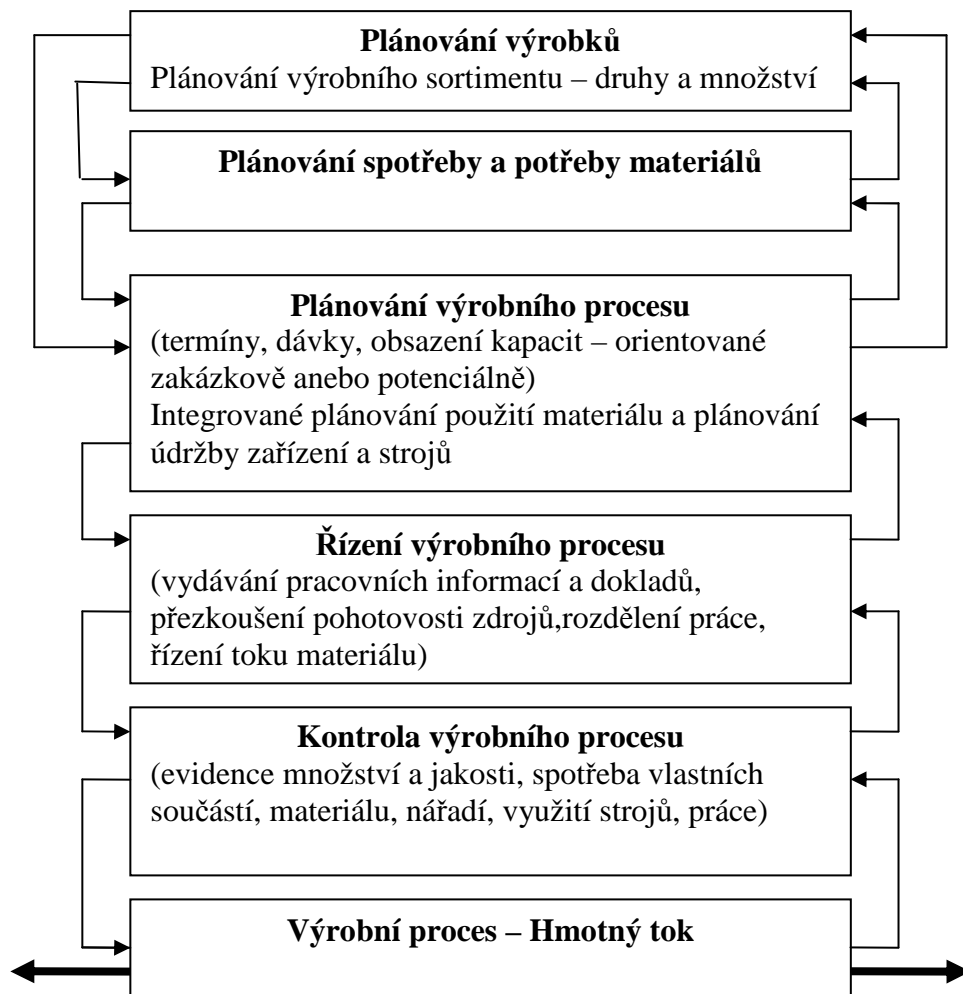
Taktické cíle zaměřené na výrobní systém

V tomto případě jde především o zvýšení hospodárnosti a kvality práce včetně pracovního prostředí. Pokud jde o hospodárnost, je to široká paleta opatření vedoucích ke zvýšení produktivity práce a k zajištění potřebné relace náklady/výkony. Pokud jde o druhou formu, pak zvyšování kvality práce a úrovně pracovního prostředí znamená zaručení a zdokonalování obsahu práce, jak z hlediska potřeb, tak z hlediska uspokojení pracovníků, zajištění podmínek ochrany zdraví a bezpečnosti při práci, vytvoření žádoucího prostoru a prostředí pro práci (nejen z pohledu vnějšího, ale i vnitřního, např. škodlivost surovin apod.). (1)

2 Operativní řízení výroby

Operativní řízení výroby představuje souhrn řídicích činností, jejichž cílem je zajistit optimální průběh výroby při efektivním využití všech vstupů. Konkretizuje přijaté výrobní úkoly (zakázky) z hlediska prostoru a času, určuje a zabezpečuje co, kdo, kde, kdy a jak se bude vyrábět. (3)

Operativní řízení výroby představuje nejnižší úroveň řízení výrobního procesu. Jedná se o relativně uzavřený subsystém. Každý subsystém je sám o sobě systémem, zvláště tehdy, jestliže na něj jsou kladeny tak široké úkoly. Uvedené úkoly můžeme shrnout do schématu na obr. 2.1. Z uvedeného obrázku vyplývá, že jde o relativně samostatné činnosti, prováděné v různých časových dimenzích a navíc i různými profesními složkami podniku (odbyt, výroba, nákup). (3)



Obr. 2.1 Obsah základních subsystémů operativního řízení výroby (3)

Koordinuje činnosti všech útvarů, které se podílejí na zajištění a plnění výrobních úkolů. Operativní řízení výroby využívá informace v jejich základní, neagregované podobě, což umožňuje bezprostřední řízení výroby. Tím se z hlediska šíře a podrobnosti využívaných dat odlišuje od ostatních druhů řízení, které využívají informace až po jejich agregaci. Zabývá se každým základním činitelem výroby zcela individuálně a zajišťuje konkrétní úkoly od jejich vzniku až po jejich dokončení. Časový horizont operativního řízení výroby je krátký (čtvrtletí, měsíc, týden, den až jednotlivé směny). K řízení je využíváno především naturálních jednotek. Na rozdíl od strategického a taktického řízení míra nejistoty je minimální a také dopad špatného rozhodnutí lze většinou alespoň částečně eliminovat. (4)

Na druhé straně se operativní řízení výroby potýká s řadou problémů:

- neplnění termínů
- dlouhé průběžné časy a jejich rozptyl
- vysoká rozpracovanost výroby a meziperační zásoby
- nepřehledný průběh výroby
- přetížení výroby
- přes vysoké využití pracovišť se vyrábějí nesprávné komponenty v nesprávném čase, zpožďuje se kompletizace výrobků a jsou nutné direktivní zásahy do výroby, které se periodicky opakují (5)

Je zřejmé, že v budoucnosti poroste význam kusové a malosériové výroby. **Klasickým dilematem operativního řízení této výroby je řešení dvou protikladných požadavků:**

- maximalizace využití strojů
- minimalizace průběžné doby výroby (5)

Je zřejmé, že maximalizace využití strojů je spojena s minimálními prostoji, což souvisí s potřebou redukovat přípravné a vedlejší časy a zabezpečit okamžitý přísun práce na pracoviště. Toho se v malosériové a kusové výrobě zpravidla dosahuje pomocí meziperačních zásob. Meziperační zásoby však na druhé straně způsobují zvyšování podílu časů čekání na celkovém průběžném čase a jeho prodlužování. Průzkumy z praxe ukazují, že čekací doby tvoří až 80 - 90% z celkového průběžného času. (5)

Ukazuje se tedy, že pružný výrobní systém může pracovat mezi dvěma extrémy - při maximálním využití výrobních kapacit, vysokých výrobních zásobách a delších průběžných časech, nebo při nízkých zásobách, nízkém využití strojů a krátkých průběžných časech. (5)

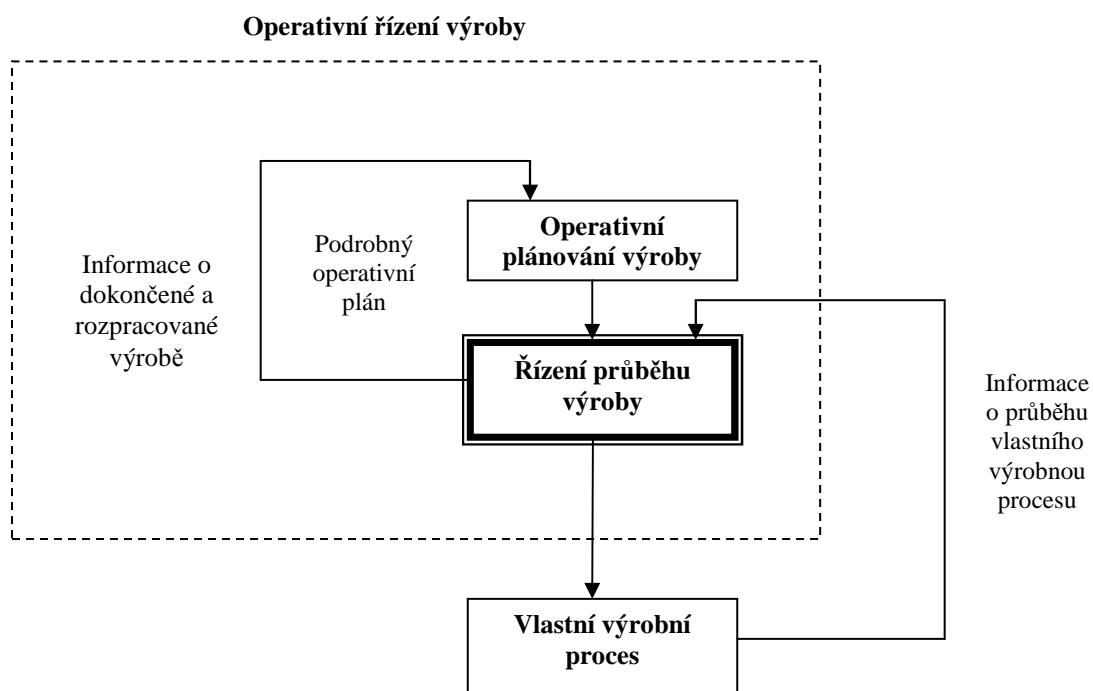
Maximalizace využití strojů je tedy v přímém rozporu s minimalizací průběžných časů. Jestliže pracuje v dílně jeden stroj, jsme schopni zabezpečit například jeho využití na 90% se ztrátami kapacity při výměně součástek, nástrojů apod.. Jestliže spojíme dva stroje do linky, využití klesne, protože výpadek jednoho stroje ovlivňuje činnost druhého (nedostatek materiálu nebo blokování hromaděním zásob). Jestliže propojíme v dílně desítky strojů pružným materiálovým tokem (součástky s různými výrobními postupy a výrobními množstvími), je tento problém ještě složitější. (5)

Vymezení oblastí operativního řízení výroby

Operativní řízení výroby, jehož konečným cílem je optimální průběh výroby v čase, tvoří dvě základní složky:

- operativní plánování výroby
- řízení výrobních procesů (průběh výroby v čase) (7)

Vymezení jeho oblastí znázorňuje obr. 2.2.



Obr. 2.2 Vymezení oblastí operativního řízení výroby (7)

2.1 Operativní plánování výroby

Základní charakteristikou operativního plánování je to, že jde o plán či soustavu plánů, které vycházejí z reálných, plně poznaných a ohodnocených zdrojů daného období, zpravidla krátkého, maximálně ročního. Ve srovnání s dlouhodobějšími (koncepčními) plány není jeho pojetí založeno na dlouhodobých strategiích, stejně tak jako taktické možnosti jsou, vzhledem ke krátkodobosti, omezené. (6)

Operativní plánování výroby plní ve vnitropodnikovém řízení nejen funkci nástroje řízení hmotných vztahů, ale musí zabezpečit i potřebné hodnotové vztahy a jejich kontrolu, aby bylo možné:

- při řízení postupovat podle zásad hospodárnosti
- uplatňovat hmotnou zainteresovanost jako specifickou formu řízení
- zajišťovat další činnosti bez duplicit v toku a zpracování informací

Při tvorbě soustavy operativního plánování výroby je vždy nutné definovat řadu kritérií, vymezujících charakter použitých metod plánování výroby a stanovit podmínky, ve kterých bude soustava pracovat. (7)

Reálný operativní plán výroby musí být zajištěn:

- kapacitami
- materiálem
- výrobními pomůckami
- technickou a technologickou dokumentací (7)

Kapacitní zajištění se prověřuje na všech plánovacích stupních:

- u plánování zakázek ovlivňuje druh, množství a časové zařazení dávek finálních výrobků
- u plánů dávek součástí se formou kapacitní bilance prověřuje další období plánovacího horizontu a vytvářejí se podklady pro operativní zásahy
- u podrobného plánování se vybírá práce pro jednotlivá pracoviště tak, aby byla naplněna jejich disponibilní kapacita

Zajištění materiálu se kontroluje v interakci mezi oblastí plánování výroby a oblastí zásobování. (7)

Při prověrkách zajištěnosti výrobních pomůcek se zjišťuje:

- jaké výrobní pomůcky jsou pro operaci nutné
- zda jsou tyto pomůcky k dispozici, v jakém se nachází stavu a množství

Připravenost technické dokumentace se kontroluje ve spolupráci s příslušným útvarem technické přípravy výroby. Technické i technologické podklady pro jednotlivé operace musí být vyhotoveny a zajištěny tak, aby všechny operace technologického charakteru mohly probíhat zcela plynule. (7)

Informace zpětné vazby

Kategorickým požadavkem, limitujícím využití soustavy operativního plánování výroby, je dodání věcně a formálně správné zpětnovazební informace o skutečném průběhu výroby, kterou poskytuje přímé řízení operativnímu plánování pro sestavení plánů na následující období. (7)

2.2 Řízení výrobního procesu (průběhu výroby)

Hlavním úkolem vlastního řízení výrobního procesu je komplexně, nepřetržitě a operativně řídit činnost všech výrobních jednotek podle operativního plánu tak, aby byly splněny všechny plánované úkoly. Každodenní výrobní činnosti musí být naplňován výrobní plán. (8)

Vlastní řízení výrobního procesu reguluje, koordinuje a kontroluje průběh výroby s cílem splnění všech plánovaných úkolů výroby v požadovaném množství, kvalitě a požadovaných termínech, při eliminaci jakékoliv nehospodárnosti a za současného respektování bezpečnostních, hygienických, ekologických, popř. dalších požadavků na výrobu. (8)

Konkrétní náplň řízení průběhu výroby spočívá v dohledu nad realizací operativního plánu. V závislosti na stupni rozpracování výrobního plánu může dojít v rámci těchto manažerských činností k rozpisu práce pro jednotlivá pracoviště. Obsahem řídicích činností bude dále koordinace a kontrola postupu prací na jednotlivých výrobních úkolech, popř. kooperačních dodávkách, dohled nad zabezpečením výroby materiálem, výrobními pomůckami, chodem mezioperační manipulace apod. (8)

Operativní řízení výroby bývá zajišťováno speciálními útvary, většinou působícími jako součást vedení výrobních provozů, a dále pracovníky odpovědnými za plánování

a řízení výroby na dílnách – mistry a dílenskými plánovači, pracovníky ve skladech a v některých dalších útvarech souvisejících s výrobou. (8)

V kusové, malosériové a popřípadě i středně sériové výrobě, kde však míra opakovanosti je nízká a naopak proměnlivost výrobního systému je vyšší, riziko vzniku nepředvídaných událostí, např. poruch výrobních zařízení též není výjimečné apod.. Nemohu být operativní plány výroby dovedeny do takových podrobností, jako je tomu ve vyšších typech výroby. Využívá se zde systému přímého řízení, nebo-li řízení v reálném čase. I zde základem koordinace, regulace a kontroly výrobního procesu je operativní plán, který však vytyčuje pouze základní údaje. Plán předávaný nižším výrobním jednotkám, nemá charakter přesného předpisu průběhu výrobního procesu. (4)

Cílem je dosažení rovnoměrného vytížení pracovišť, dodržení plánem stanovených termínů a optimální průběžné doby výroby. Důležitým momentem je v pravidelných cyklech určovat pracoviště, která se stávají úzkým výrobním profilem a snažit se zvýšit jejich kapacitu – eliminace prostojů, zrychlení časů seřízení, rozšíření pracovní doby (ale pouze těchto pracovišť). (4)

Operativní řízení výroby se podle obsahu obvykle člení na:

- plánování časového průběhu zakázek (finálních výrobků)
- plánování úkolů výrobních středisek na kratší časová období
- podrobná plánování formou lhůtových rozpisů výrobních úkolů pro jednotlivá pracoviště nebo jejich skupiny
- řízení průběhu výroby včetně zajištění informací zpětné vazby (7)

Operativní řízení výroby na úrovni provozu nebo dílny

Operativní řízení na úrovni dílny je zajišťováno společnou činností vedoucího dílny, směnových mistrů, dílenských plánovačů, vedoucího dílenského mezikladu a částečně i jednotlivých výrobních i nevýrobních dělníků dílny. (7)

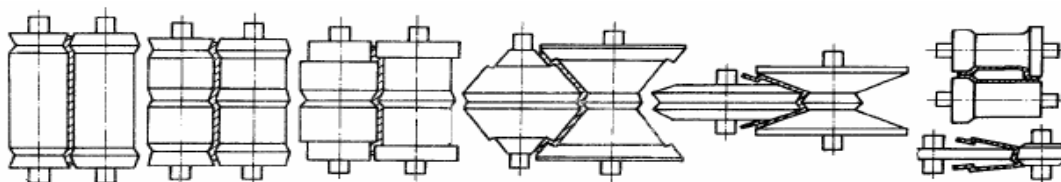
Tento stupeň řízení tvoří těžiště operativního řízení výroby. Vyplývá to nejen z charakteru a náročnosti řídicí práce, ale též z různorodosti problémů, které musí řídicí pracovníci dílny průběžně a často ve značné časové tísní řešit. Významná je i okolnost, že většina nedostatků v řídicí činnosti různých útvarů na vyšších organizačních stupních se obvykle projevuje jako disproporce až na úrovni dílny. (7)

Operativní řízení výroby je rozsáhlý komplex činností, na jejichž provedení se kromě vlastních útvarů operativního řízení výroby podílí v menší či větší míře i řada dalších organizačních útvarů podniku. Jejich úloha při úspěšném plnění všech funkcí operativního řízení výroby stoupá úměrně s rostoucí složitostí výroby. (7)

3 Profilové válcování

Dále pokračuje teorie týkající se řešeného problému. Jde o teorii z oblasti Profilového válcování, Ohraňování a Ohraňovacích lisů.

Jedná se o tváření plechů v profilovacích válcích viz obr. 3.1.



Obr. 3.1 Profilové válcování (13)

Stroje pro profilování a princip metody

Profilování se realizuje pomocí profilovací linky. Stroje jsou obvykle poháněné jednotkami s plynulou regulací otáček, jejichž točivý moment je přenášen soustavou rozváděcích převodových skříní ke každému hřídeli. V případě potřeby je možné pohon kteréhokoliv hřídele odpojit. Další podpůrná zařízení, jako například děrování, ohýbání nebo dělení, jsou obvykle poháněna hydraulickými či pneumatickými motory. Celý systém je podle přání zákazníka řízen automatizací volitelné úrovně. (14)

3.1 Kompletní linka

Kompletní linka je složena z těchto základních částí:

Odvíjecí Buben

Na začátku linky je umístěno zařízení pro odvíjení. Toto zařízení se vyrábí podle požadavků zákazníka v různých tonážích a způsobech technického provedení. Obvyklá tonáž u bubnů pro odvíjení je 1 až 2 tuny a v případě potřeby může být buben opatřen vlastním pohonem nebo rovnacím zařízením. Na odvíjecí zařízení (buben) se nasazuje svitek, ze kterého je plech odvíjen směrem do linky. (14)

Popotahovací zařízení

Za odvíjecím bubnem může být ještě popotahovací zařízení sloužící k vytvoření smyčky a k jejímu udržení před vlastním lisovacím zařízením. (14)

Předlisování

Dále pak může následovat v závislosti na typu profilu a jeho složitosti předlisování. Předlisování slouží k zhotovení otvorů a předstřihů u složitějších profilů. (14)

Zaváděcí zařízení

Toto zařízení následuje ihned za odvíjecím bubnem. Slouží k přímému zavedení plechu do linky. Může být různé konstrukce dle přání zákazníka a složitosti profilu. (14)

Vlastní profilovací část linky

Vlastní technologií profilování, kdy prochází pás plechu několika páry tvářecích válců, dostává materiál postupně tvar konečného produktu. Toto nářadí se konstruuje pomocí speciálních výpočetních metod a softwaru, nakonec je vyráběno pomocí nejmodernější CNC technologie, aby bylo dosaženo nejvyšší kvality. Rozměry a počet tvářecích míst vždy závisí na složitosti a velikosti výsledného tvaru profilu. (14)

Systém výměnných desek

Z důvodu úspory času výměny a seřízení profilovacích válců při změně profilu za jiný na téže stroji může být linka vybavena výměnnými deskami. V případě potřeby dochází k odejmutí celé profilovací sekce i se seřízeným nářadím a k výměně za jinou. Tímto postupem lze velice zkrátit dobu změny vyráběného profilu. (14)

Rovnací hlava

Na konci samotné profilovací linky je vždy zařazena rovnací hlava, kterou je možno docílit perfektního vyrovnání vyráběného profilu. Podle požadavku zákazníka může být konečný profil i skružován, nebo jinak deformován. (14)

Konečné lisování a děrování

Pokud je kladen vysoký důraz na konečnou přesnost polohy lisovaných děr a otvorů, je obvykle lisování prováděno až za samotným procesem profilování. V tomto místě je možno zařadit i ohýbání. (14)

Odstřihávací nebo odřezávací zařízení (letmé nebo stacionární)

Dělení hotového profilu se provádí buď odstřižením, nebo odříznutím. Obě možnosti mohou probíhat „letmo“, nebo systémem START-STOP. Letmá stříhací jednotka odstřihává za chodu stroje hotové profily dle naprogramované délky na ovládacím panelu. Stříhací jednotka je poháněná servomotorem a kuličkovým šroubem. (14)

Sklopný výběhový stůl

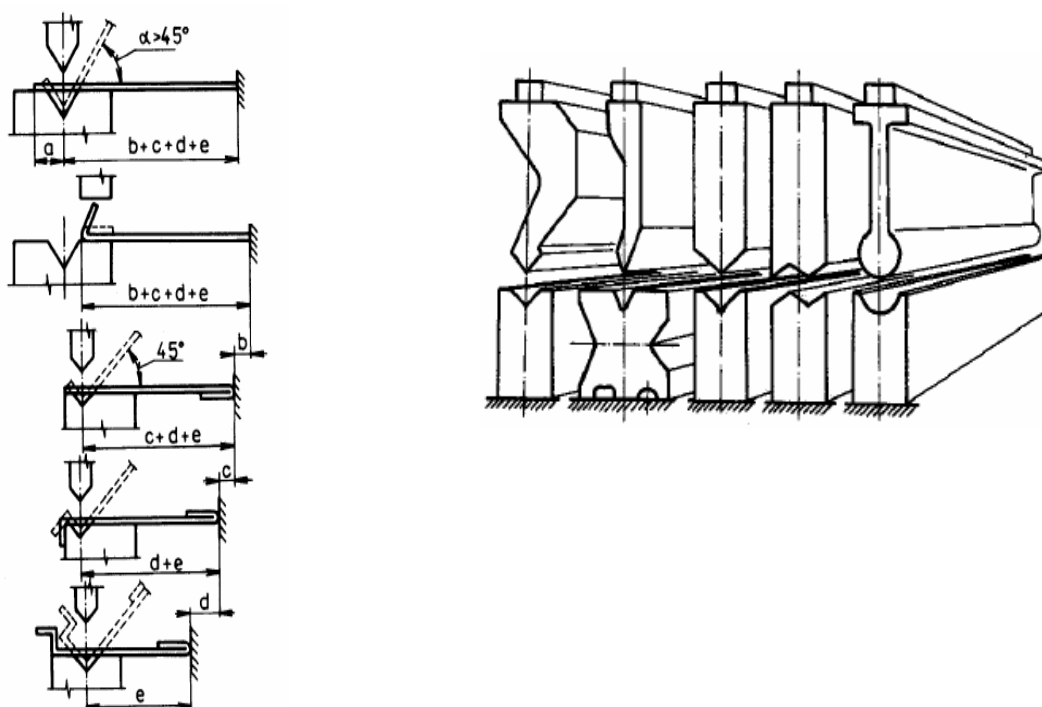
Hotový a již oddělený profil odchází z linky na výběhový stůl. Odtud je sesunut do připravené palety. Stroj je možno vybavit automatickými paketovacími a balicími systémy. (14)

Rozvaděč s řídicím systémem pro obsluhu v ručním nebo automatickém režimu

Podle požadavků zákazníka může být linka řízena různými stupni automatizace, včetně možnosti napojení na centrální řídicí systém celé firmy. (14)

4 Ohraňování

Ohraňování je ohýbání plechu na jednoúčelových strojích tzv. ohraňovacích lisech nebo tvářecích strojích se speciálními nástroji. Výrobek se nazývá Výlisek. K ohýbání používáme nástroje - ohýbadla, skládající se z ohybníku a ohybnice. Ohnutí tělesa do žádoucího tvaru využívá stejných zákonů plasticity jako ostatní způsoby tváření - překročením meze kluzu dosáhneme oblasti plastické deformace. Plastická deformace je doprovázena deformací elastickou. Pominou-li vnější síly na deformované těleso, rozměry tělesa se částečně vrátí do původních, tj. těleso odpruží. Zatímco u jiných technologií je odpružení zanedbatelné, při ohýbání má značný význam. Odpružení při ohybu se projevuje jako úhlová odchylka, jejíž význam roste s délkou ramen. Při ohnutí materiálu vypočtenou silou dojde k odpružení o úhel, který se určí buď podle empirických vzorků nebo z tabulek. Nástroj se proto musí navrhnout s korekcí o úhel odpružení a nebo se musí zvětšit lisovací síla na konci lisovacího cyklu - dochází k tzv. kalibraci. Všechny ohýbací operace není vhodné (a ani možné) dělat na lisu. Pro některé se staví speciální ohýbací stroje. (9) Průběh ohýbání a příklady nástrojů jsou na obr. 4.1.



Obr. 4.1 – Ohraňování (13)

4.1 Ohraňovací lisy

Ohraňovací lis je mechanický, obvykle vícebodový lis, umožňující použití dlouhých lištových nástrojů. Postup při ohýbání je většinou generován podle 2D nákresů vytvořených uživatelem pomocí jednoduchého grafického editoru. Všechny osy ohraňovacího lisu jsou vypočítány a automaticky nastaveny tak, aby byly zaručeny dobré výsledky ohýbání. Optimalizace výroby dílců se dosahuje díky využití dvoj- a trojrozměrné grafiky, která simuluje tvorbu dílců a znázorňuje postup manipulace s materiálem. Knihovna nástrojů a interaktivní databáze se automaticky ukládají a jsou připraveny k nastavování přesných tolerancí faktorů ohýbání, včetně oprav hodnot úhlů, čímž se zabezpečí přesnost již u prvního výrobku bez jakékoliv potřeby zkušebního ohýbání, nebo pouze s minimální potřebou. Pro zjednodušení zadávání menších změn do existujících programů, nebo rychlou výrobu jednoduchých dílů, slouží metoda manuálního zadávání (MDI - Manual Data Input). Stroj je navíc vybaven komplexní databází informací ovlivňující proces ohýbání plechu. Na přání zákazníka se konstruují stroje o různé velikosti vyvinutého tlaku a rozsahu. (10)

Možné uspořádání Ohraňovacího lisu

Ohraňovací lisy se mohou lišit svým uspořádáním, technologiemi upínání nástrojů, svým designem, velikostí vyvinutého tlaku a rozsahu. Dnešní ohraňovací lisy obsahují následující části. (10)

Bombírování

Bombírovací systém má mechanický kontakt podél úplně celého lisovacího stolu k získání nejvyšší přesnosti. Řídící systém vypočítá bombírovací požadavky a informuje o síle ohýbání, délce plechu a úhlu ohybu. (10)

Zadní doraz

Zadní doraz je konstruován pro maximální přístupnost a přesnost. Může být použit po celé délce stroje. (10)

Výškově nastavitelná a klopná podpora plechu

Automaticky programovatelná konzole zajišťuje přesné pozinkování plechu a podpírá plech během ohýbání. Je také vylepšena bezpečnost a ergonomika. (10)

Upínání nástrojů

Je zde možný výběr z několika alternativ. Upínání se může provádět mechanicky pomocí šroubů a nebo hydraulicky. (10)

Spodní nástroj

System spodního nástroje je plně programovatelný, který automaticky nastavuje rozvržení matic. To umožňuje ohýbání různých tloušťek plechů a rádiusů v jednom nastavení bez výměny nástroje, což šetří čas a zvyšuje využití stroje. (10)

Řídicí systém na panelu

S panelem lze pohybovat po celé délce stolu. Všechny funkce jsou vždy blízko obsluze, můžeme nastavovat a řídit kontrolní systém na obou stranách pracovního stolu. Na obrazovce je znázorněno programování výrobku ve dvou nebo tří rozměrném zobrazení. (10)

Bezpečnostní závora

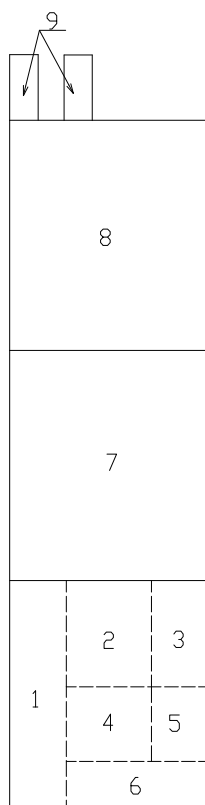
Bezpečnostní opatření umožňují obsluze pracovat efektivně a také naprosto bezpečně. Různá řešení světelných závor nabízí trhu nejlepší dostupnost v součinnosti s velkým výběrem řídicích režimů a minimem omezení. Nastavitelné závory poskytují ochranu stran a namontované na lineárních ložiscích jsou snadno pozicovány pro přístup k výměně nástroje. (10)

5 Firma CONTEG s.r.o.

5.1 Úvod o společnosti

Firma, ve které zpracovávám svou diplomovou práci, se jmenuje CONTEG s.r.o. a byla založena v říjnu 1998. Dne 14. 10. 1998 byla zapsána do obchodního rejstříku a je zapsána u Městského soudu v Praze, oddíl C, vložka 62502 ze dne 14.10.1998. Základní kapitál byl 12 000 000,-Kč. Zakládající členové jsou: pan Ing.Jan Voláček, jehož vklad činil 5 400 000,- Kč, pan Vít Voláček, jehož vklad činil 5 400 000,-Kč a pan Vojtěch Voláček, jehož vklad činil 1 200 000,- Kč. Firma sídlí na adrese Marie Cibulkové 34/356, PSČ 140000, Praha.V současné době firma disponuje přibližně 7000 m² výrobních prostor. Tyto výrobní prostory se dělí mezi dva závody. První je v Humpolci na adrese Podhrad 286. V tomto závodě firma zahájila 4. 11.1998 svůj provoz. V Humpolci se nachází veškerá strojní výroba. (16)

Druhý závod je v Pelhřimově na adrese Matějкова 2179. V Pelhřimově se nachází montáž, lakovna, sklad polotovarů a hotových výrobků. Závod v Pelhřimově je uveden na obr. 5.1. (16)



Legenda

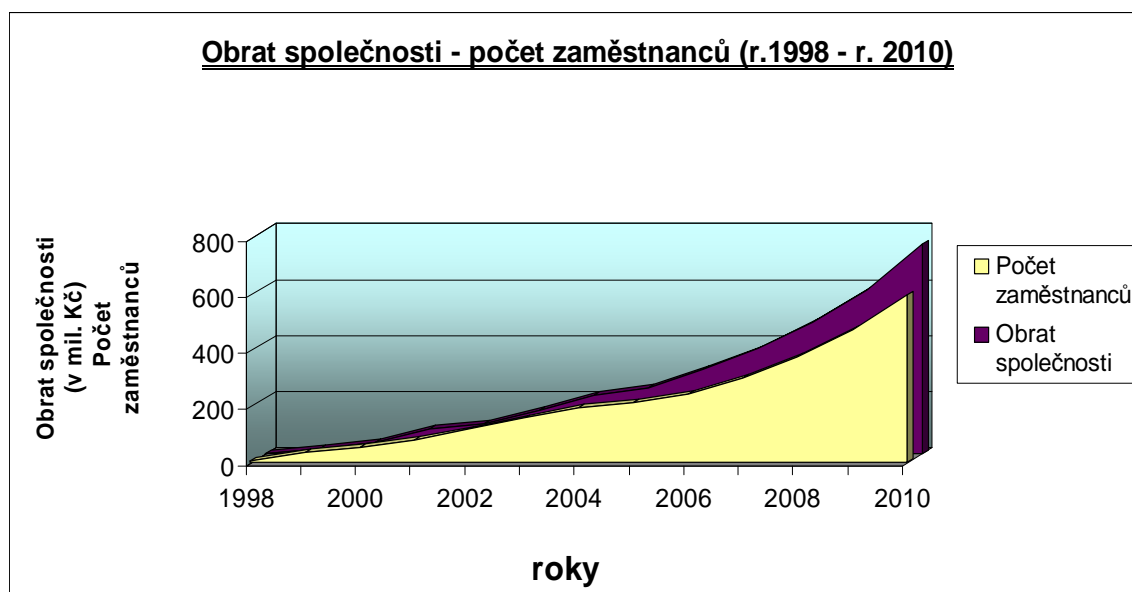
- 1) Montáž stojanových rozvaděčů
- 2) Montáž nástěnných rozvaděčů
- 3) Oddělení elektro
- 4) Sklad režijního materiálu
- 5) Oddělení sklenářů
- 6) Kancelářské prostory
- 7) Sklad polotovarů
- 8) Sklad hotových výrobků
- 9) Nakládací rampy
- 10) Lakovna

Obr. 5.1 Závod v Pelhřimově

Tato firma je specializovaná na vývoj a výrobu zařízení pro telekomunikační a datové rozvody. V centru pozornosti je řešení potřeb zákazníků, což se odráží v dynamickém růstu společnosti od jejího založení v roce 1998. Odezva u zákazníků ve více než 40-ti zemích potvrzuje, že kvalita a neustálý vývoj nabízených řešení jsou vysoce oceňovány. CONTEG s.r.o. neustále sleduje nejnovější trendy v oboru a svojí flexibilitou je schopna uspokojit i nestandardní požadavky svých odběratelů. (16)

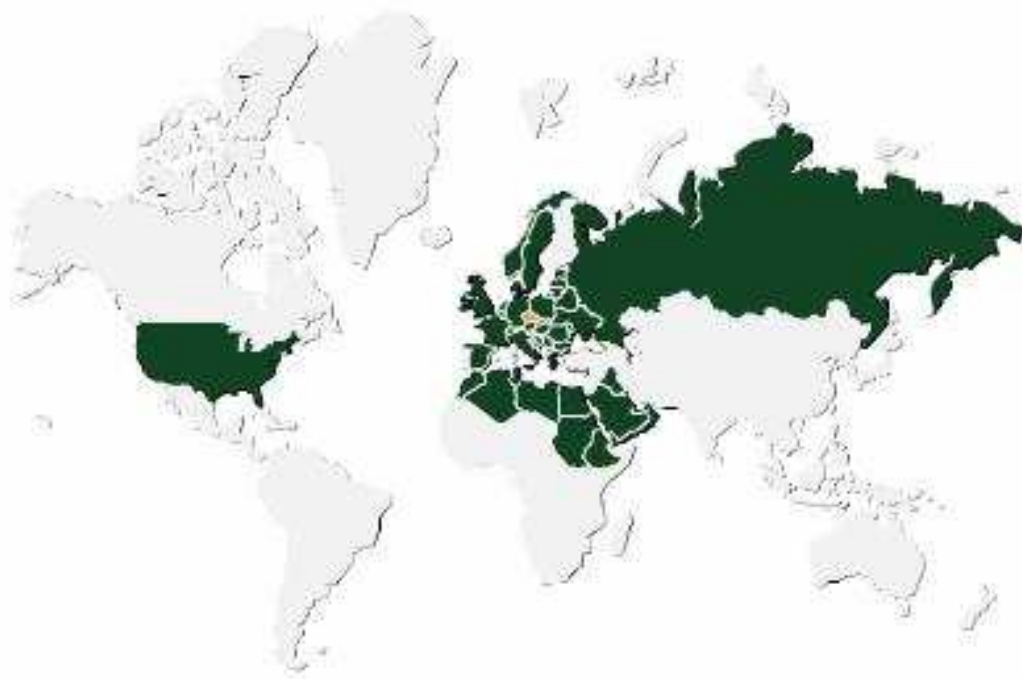
Tajemství úspěchu je v přísných standardech, které firma uplatňuje. Silná vývojová základna, nekompromisní přístup ke kontrole jakosti, prvotřídní materiál používaný k výrobě každého produktu dovolují nabízet a dodávat nejvyšší možnou kvalitu. Neustávající investice do špičkového technologického parku i do lidských zdrojů zajišťují vysokou úroveň výrobků stejně jako koncentraci na individuální přístup k odběratelům. Distribuční partneři společnosti CONTEG s.r.o. musí splňovat značné nároky jak do odbornosti, tak i do úrovně bezchybně fungujícího logistického zázemí. (16)

Dynamika společnosti je nejlépe vidět na stále rostoucím obratu a stoupajícím počtu zaměstnanců. V roce 1998 společnost dosáhla obratu ve výši 1,5 mil. Kč a počet pracovníků byl ke konci roku pouze 8 zaměstnanců. V roce 2006 byl reálný obrat ve výši 300 mil. Kč, který zajišťoval celkem 245 zaměstnanců. V roce 2010 společnost předpokládá, že dosáhne obratu ve výši 750 mil. a počet zaměstnanců přesáhne 600 osob viz obr. 5.2. (16)



Obr. 5.2 Obrat společnosti – počet zaměstnanců (16)

CONTEG s.r.o. je součástí CONTEG group. Do CONTEG group patří mimo již zmiňované firmy ještě pobočky v Dubaji, Belgii, Německu a Indonésii viz obr. 5.2. Tyto pobočky mají za úkol podporovat a informovat např. o nových výrobcích distributory v dané zemi. Počet zaměstnanců firmy CONTEG s.r.o je 245 a skupiny CONTEG group 450. Přes 90 % celkové produkce společnost exportuje do více jak 46 zemí 4 kontinentů. (16)



Obr. 5.2 Mapa (15)

Výrobky Firmy Conteg s.r.o. nalezneme ve světě například v:

Dubaji – International City
Švýcarsku, Německu, Francii – Accor
Belgie – Evropský soudní dvůr
Belgie – Proximus
Monte Carlo – paddock závodního okruhu
Kosovo – základny UMPROFOR (16)

V České republice to je:

Páteční rozvod mrakodrapu Motokov
Policie ČR
Pojišťovna Allianz (16)

5.2 Historie firmy

Významné události v letech 1998 – 2002

V roce 1998 zahájila firma svou činnost v pronajatých prostorách v Humpolci. Na začátku bylo 8 zaměstnanců a 2 stroje - jeden ohraňovací a jeden děrovací lis. V roce 2002 byly zakoupeny pozemky v Pelhřimově. Na těchto pozemcích byla postavena lakovna. Firma žádala o dotaci na výstavbu lakovny, bohužel v průběhu řízení se podstatně změnily podmínky pro udělení dotace a firma dotaci nezískala.(16)

Významné události roku 2003

V roce 2003 nastal markantní nárůst pracovníků. Společnost posílila svou pozici na zahraničních trzích, zvýšil se podíl vývozu na celkovém obratu. Hlavní činnost firmy se nezměnila, pouze byly vyvinuty nové řady výrobků jako reakce na poptávku trhu. Podnikatelské záměry stanovené v roce 2002 byly splněny. Společnost získala certifikát ISO 14001 a tím dosáhla značné úspory nákladů. Dále pak získala certifikát jakosti ISO 9001 a tím potvrdila kvalitu a jakost svých výrobků. Dne 2.1.2003 byl spuštěn ostrý provoz softwaru Navision, nový informační systém, který je používán ve všech útvarech firmy. Pro vyšší bezpečnost práce a zároveň ostrahu objektu byl instalován kamerový systém ve výrobě v Humpolci. (16)

Významné události roku 2004

Společnost rozšířila vybavení lakovny v Pelhřimově viz obr. 5.3 a výrobního provozu v Humpolci. Formou finančního leasingu pořídila kompresorovou stanici a stříkací box Gema, CNC stroj TRUMABEND V 85 X a brusku TORNÁDO. (16)



Obr. 5.3 Lakovna v Pelhřimově (16)

Významné události roku 2005

Byla schválena dotace na novou výrobní technologii CNC strojů včetně příslušenství. Tento projekt byl spolufinancován ze státního rozpočtu a strukturálních fondů prostřednictvím Ministerstva průmyslu a obchodu. Byla dokončena stavba haly montáže a skladu v areálu v Pelhřimově. Formou finančního leasingu byly pořízeny vysokozdvizné vozíky a základací systém.

Na základě rozhodnutí valné hromady, která se konala v dubnu 2005, bylo navýšeno základní jmění o 1,5 mil. Kč.(16)

Významné události roku 2006

Byla načerpána dotace na novou výrobní technologii CNC strojů včetně příslušenství. Byla zahájena stavba nové haly expedice v areálu v Pelhřimově. Formou finančního leasingu byly pořízeny nové vysokozdvizné vozíky. (16)

Významné události roku 2007

Začátkem roku byla dokončena výstavba nové haly expedice v pelhřimovském areálu viz obr. 5.4, která byla započata v roce 2006. Jednalo se o třetí etapu výstavby v tomto areálu. V dubnu roku 2007 Conteg group koupil firmu Geomine a.s. Firma Geomine a.s. v současné době provádí pro firmu Conteg s.r.o. veškeré kooperace. (16)



Obr. 5.4 Závod v Pelhřimově (16)

5.3 Výrobní program

Výrobní program firmy Conteg s.r.o. tvoří následující výrobky

- Stojanové rozvaděče
- Nástěnné rozvaděče
- SOHO
- Příslušenství
- Rack Monitoring Systém (15)

Stojanové rozvaděče

- 19" Stojanové rozvaděče řady Optimal (ROF) viz obr. 5.5
- 19" Stojanové rozvaděče řady RSL
- 19" Montované rozvaděče řady ECONOMY (REV)
- 19" Montované rozvaděče řady RMF
- 19" Serverové rozvaděče řady ROS
- 19" Serverhousingové rozvaděče řady RSB
- 19" PC rozvaděče řady ROP
- 19" Stojanové rozvaděče s výklopným rámem řady ROR a ROK (15)



Obr. 5.5 Stojanový rozvaděč řady Optimal (ROF) (15)

Nástěnné rozvaděče

- 19" Nástěnné rozvaděče řady Optimal (RON, ROD) viz obr. 5.6
- 19" Nástěnné rozvaděče řady Universal (RUN, RUD)
- 19" Nástěnné rozvaděče řady Universal (RUN, RUD) (15)



Obr. 5.6 Nástěnný rozvaděč řady Optimal (RON, ROD) (15)

SOHO

- 10" Nástěnné rozvaděče řady SOHO viz obr. 5.7
- 10" Optické rozvaděče
- Doplnky pro rozvaděče řady SOHO (15)



Obr. 5.7 Nástěnný rozvaděč řady SOHO (15)

Příslušenství

Mezi příslušenství se řadí například tyto výrobky:

- 19" Police
- Zátěžové podpěry
- 21" Adaptéry
- Napájecí panely
- 19" Osvětlovací jednotka
- 19" Optické rozvaděče
- Nástěnné optické rozvaděče viz obr. 5.8
- Kovová vyvazovací oka
- Plastová vyvazovací oka
- 19" Vyvazovací panely s plastovými oky
- 19" Vyvazovací panely s plastovými kanály
- Držáky vertikálních vyvazovacích panelů a kabelových ok
- Drátěné kabelové kanály
- Vertikální vyvazovací panely – plastové
- a mnoho dalších výrobků (15)



Obr. 5.8 Nástěnný optický rozvaděč (15)

Příslušenství je dodáváno na všechny typy skříní.

RACK MONITORING SYSTEM

- Ramos Mini viz obr. 5.9 (15)



Obr. 5.9 Ramos Mini (15)

Modely produktové řady Ramos jsou zařízení určená pro monitorování prostředí, přenos zpráv a kritických hodnot po síti. Jednotka je připojena k ethernetu, senzorům a elektrické síti. Hodnoty senzorů jsou dostupné přes webové rozhraní nebo přes standardní síťové protokoly. (15)

6 Analýza současného stavu

6.1 Operace prováděné firmou Conteg s.r.o.

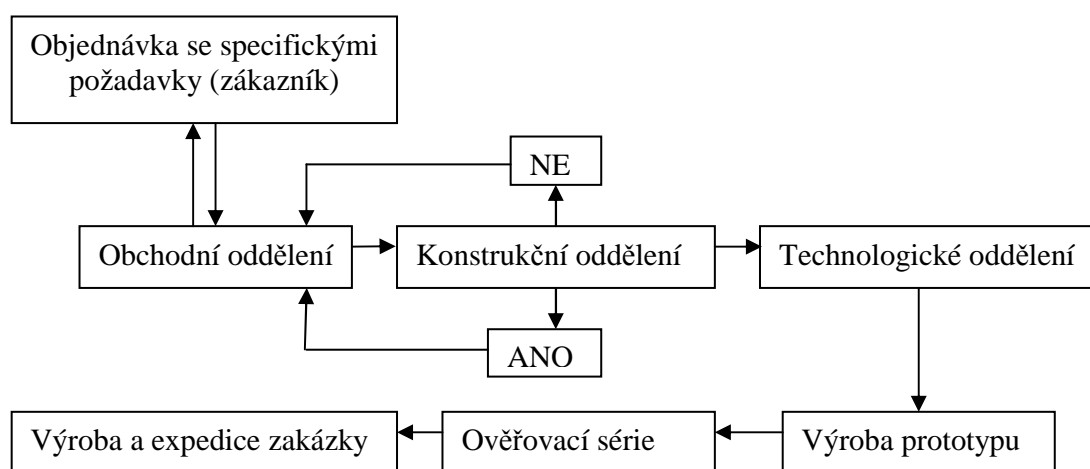
Firma Conteg s.r.o. vyrábí své výrobky z tabulí plechu a veškeré prováděné operace se týkají převážně plechových tabulí. Nástěnné a stojanové rozvaděče jsou vyráběny z plechových polotovarů. Z plechové tabule jsou vystřiženy (vysekány) rozvinuté tvary jednotlivých částí rozvaděče. Tyto rozvinuté tvary jsou poté ohýbány do požadovaného tvaru na ohraňovacích lisech značky Trumatic. Jedná se zejména o sloupky, lišty, boky, dveře, podstavy, střechy a jiné.

Po ohnutí dílů potřebných k sestavení rámu, což jsou sloupky, podstava a střecha, dojde k jejich svaření. Přivařují se také svorníky, které slouží jako uzemnění. Uzemňují se všechny části rozvaděče tak, aby nedocházelo k jejich nabíjení.

U rozvaděčů, které mají rám nýtovaný, musí nejprve dojít k nalakování dílů. Takto jsou poté polotovary expedovány ze závodu v Humpolci do závodu v Pelhřimově, kde dochází k nalakování dílů. Následně jsou díly převezeny z lakovny do montážní haly. Zde se rozvaděče kompletují. U svařovaného rámu jsou na svorníky přišroubovány kabely, k rámu jsou dány bočnice, záda rozvaděče a samozřejmě dveře. U nýtovaného rámu dojde nejprve k přinýtování sloupků k podstavě a ke střechě. Po dokončení rámu se postupuje stejně jako u rámu svařovaného. Po kompletaci je do každého rozvaděče dána sada. V této sadě jsou náhradní šrouby a matky a také náhradní klíče ke dveřím a pokud jsou uzamykatelné, tak i k bočnicím. Po zkompletování rozvaděče následuje výstupní kontrola. Pokud je rozvaděč v pořádku, dá výstupní kontrola pokyn k zabalení rozvaděče. Hotový, zabalený rozvaděč je poté odvezen do skladu hotových výrobků, odkud je expedován k zákazníkovi.

6.2 Zakázky

Firma Conteg s.r.o se řadí mezi malosériové výrobce. To znamená, že je otevřena požadavkům každého zákazníka. Na rozdíl od konkurence je ochotna vyjednávat o konečné podobě svých výrobků. Takže sortiment firmy Conteg s.r.o nekončí pouze u katalogu nabízených produktů a doplňků, ale pokračuje u konkrétních požadavků zákazníka do specifických podmínek i prostorů. Takto navrhované rozvaděče vyžadují jiný tok informací než je tomu u rozvaděčů vybíraných z katalogu. Tok informací při specifické zakázce je znázorněn na obr. 6.1.



Obr. 6.1 průběh zpracování

Tok informací začíná u zákazníka, který má konkrétní představu o výrobku. Jeho představa vyžaduje buď vývoj nového výrobku, nebo, ve většině případů, úpravu výrobku stávajícího. Tyto požadavky jsou předány Obchodnímu oddělení, které je zašle na Konstrukční oddělení. Konstrukce se vyjádří k úpravám na výrobku potřebných pro požadovanou podobu. Pokud lze tyto úpravy realizovat, zašle přesný popis úprav zpět na Obchodní oddělení. Zde jsou provedeny propočty úprav, konečná kalkulace ceny zakázky a konzultace podmínek se zákazníkem.

Když zákazník na podmínky přistoupí, začíná realizace zakázky. Z Konstrukčního oddělení jsou zaslány podklady na oddělení Technologické. Zde jsou upraveny výrobní postupy, které jsou následně použity na výrobu prototypu. Je-li prototyp v pořádku, přistoupí se k výrobě ověřovací série. Když i ověřovací série splní veškeré nároky, je zahájena vlastní výroba. Po dokončení výroby je zakázka vyexpedována k zákazníkovi.

Zakázky se ve firmě Conteg s.r.o. zpracovávají pomocí systému **Navision**. V tomto systému jsou veškeré informace o výrobcích včetně jejich výrobních postupů a stavu hotové výroby na skladě. Avšak tento systém nabízí veškeré informace a druhy činnosti včetně plánování, technologických postupů nebo rozpadu výrobku na kusovník. Při rozpadu výrobku na kusovník je v programu vybrán přesný typ výrobku a poté program zobrazí veškeré potřebné díly na sestavení požadovaného výrobku.

Dále je zde využíván program **ToPs 600**, který umožňuje simulaci ohýbání. Program funguje tak, že technolog napíše do počítače program a pustí si 3D simulaci, která mu ukáže, zda není v programu chyba. ToPs 600 je velmi úsporný program, před jehož zavedením museli technologové psát a zkoušet programy přímo na ohraňovacích lisech, což velice zdržovalo a prodražovalo výrobu.

Jak již bylo výše uvedeno, firma Conteg s.r.o. se zabývá výrobou zařízení pro datové a telekomunikační rozvody.

Mezi nejčastější operace při výrobě patří:

- Vysekávání
- Ohýbání
- Broušení
- Svařování

Prováděné operace pro lištu a sloupek

Tyto operace jsou vybrány záměrně, protože se jedná o nejčastěji prováděné operace. Lišta je díl, který se montuje do každé skříně. Slouží k upevnění dalšího příslušenství v rozvaděči. Sloupek se vyrábí jen pro určité typy rozvaděčů. Ze čtyř sloupků střechy a podstavy se svařuje rám pro rozvaděče typu ROF.

Prováděné operace pro lištu

čas na jeden kus [min]

Děrování	0,45
Ohraňování	0,69

Prováděné operace pro sloupek

čas na jeden kus [min]

Děrování	0,75
Ohraňování	1,8

Děrování i ohraňování je prováděno na strojích značky Trumpf. Více o strojích Trumpf a jejich údržbě je uvedeno v následujících kapitolách.

6.3 Strojní park firmy Conteg s.r.o.

Strojní park firmy Conteg s.r.o. obsahuje převážně ohraňovací a vysekávací lisy. Jedná se konkrétně o tyto stroje

Trumatic 5000 R – 2 kusy viz obr. 6.2

Jde o děrovací stroj, který je vybaven automatickým podávacím a odebíracím systémem tzv. Liftem. Lift je složen z tzv. SheetMasterů, což jsou přísavky sloužící k uchopení tabule plechu. Maximální tloušťka vysekávaného plechu je 3mm a maximální rozměr tabule plechu je 2500 x 1250 mm. Tento stroj je díky velmi rychlému sledu zdvihů nejrychlejším děrovacím strojem světa a je vlastněn firmou Conteg 2 roky.



Obr. 6.2 Trumatic 5000 R (17)

Trumabend V500 – 2 kusy

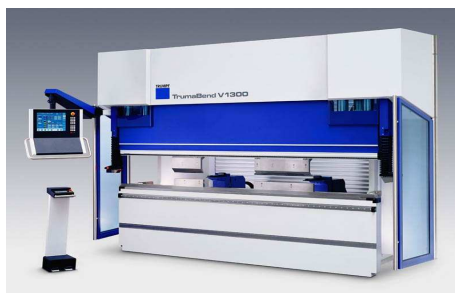
Tento stroj se vyznačuje maximální silou 500 KN a délkou pracovní lišty 1275 mm. Tento lis je schopen přesně ohýbat malé úhly s malým ramenem.

Trumabend V850S – 2kusy

Tento stroj se vyznačuje maximální silou 850 KN a délkou pracovní lišty 2210 mm.

Trumabend V850XS – 1kus viz obr. 6.3

Označení je podobné jako u předcházejícího lisu, avšak liší se délkou pracovní lišty, která činí 2550 mm. Maximální síla zůstává stejná tj. 850 KN.



Obr. 6.3 Trumabend série 5000 (17)

6.4 Údržba

6.4.1 Údržba stroje Trumatic 5000 R

Údržbu provádí každých 8 hodin operátor děrovacího centra na začátku pracovní směny. Tato činnost zabere operátorovi 5 min.

Údržba se skládá z těchto činností

- zvednutí razící hlavy do horní polohy vyčištění hadrem, vyfoukání, stlačeným vzduchem a následné upínání razníku a matrice
- kontrola ostřikového mazání nástrojů, kontrola množství náplně v nádrži a případné doplnění
- kontrola hladiny chladicí vody
- očištění plošek čidel osy Z na Liftu
- očištění čidel přítomnosti matrice v kazetě

Dále je na stroji prováděna každý týden velká údržba. Opět je prováděna operátorem děrovacího stroje, ale tentokrát v časovém trvání 60 minut a to každý pátek od 13:00 do 14:00.

Velká údržba se skládá z těchto činností

- vyčištění sítka filtru, odsání třísek a nasávací trubky, vyčištění zásobníku drobných třísek pásu
- kontrola a vyčištění těsnícího kroužku mezi konzolou a klapkou třísek
- vyfoukání filtru olejového chladiče stlačeným vzduchem
- očištění zrcátek ochranné bezpečnostní světelné závory
- očištění čidla a klapky vypouštění dílů do bedny
- očištění přísavek SheetMaster
- očištění od prachu a přebytečného oleje či mazacího tuku kluzné plochy stroje

6.4.2 Údržba strojů řady Trumabend

Systém údržby je stejný u všech strojů řady Trumabend tj. u typů V500, V850S a V850 XS. Tato údržba je opět prováděna operátorem, tentokrát v případě potřeby během pracovní směny.

Údržba se skládá z těchto činností

- vyčištění uložení horního a dolního upínání nástrojů při každé výměně nástroje
- vyčištění pracovních ploch nástrojů 3 krát za jednu směnu
- očištění nástroje před každým vložením do stroje

Jako u předchozího stroje je prováděna velká údržba. V tomto případě trvá 30 minut každý pátek od 13:30 do 14:00.

- očištění od prachu a přebytečného oleje či mazacího tuku celý stroj
- očištění kluzných ploch stroje
- vyčištění vnitřního prostoru TRB

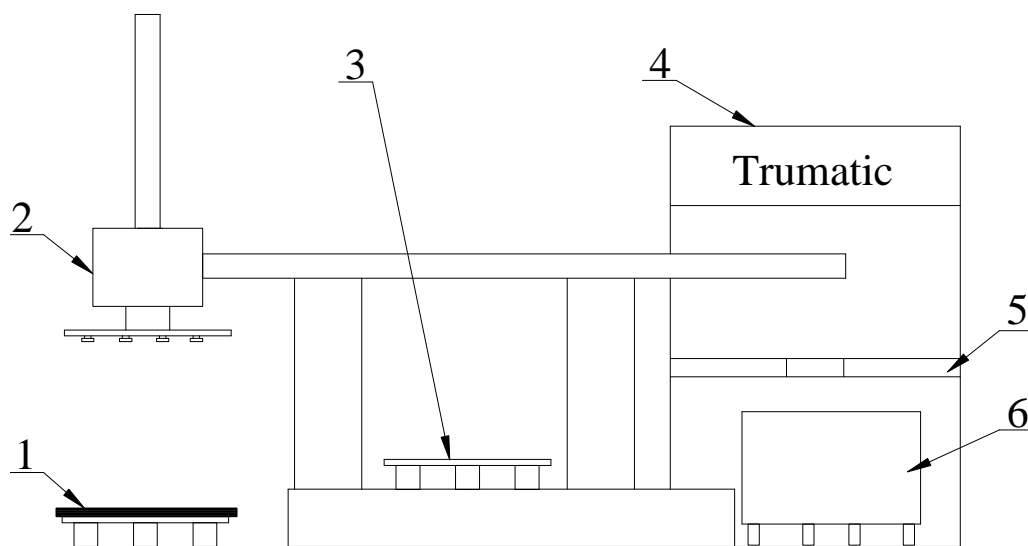
6.5 Postup práce na strojích řady Trumabend a Trumatic

Postup práce na strojích řady Trumabend

Obsluha stroje dostane průvodku, ve které je uveden počet kusů. Podle průvodky si najde výkres a následně dle výkresu číslo programu. Číslo programu poté zadá do ohraňovacího lisu. Podle délky ohybů nasadí do stroje příslušné nástroje. Naohýbá první kus, který podrobně změří. Je-li vše v pořádku, pokračuje v ohýbání a kontroluje každý desátý kus. V případě, že je něco v nepořádku, provede korekci nebo zavolá seřizovače.

Postup práce na stroji řady Trumatic

U tohoto stroje již obsluha pouze dohlíží na průběh vysekávání. Po zadání čísla programu, které je zjištěno stejným způsobem, jako u strojů řady Trumabend, je obsluhou spuštěno vlastní vysekávání. Stroj si sám odebírá jednotlivé tabule plechu a dle programu vysekává rozvinuté tvary budoucích výrobků. Rozměrné rozviny jsou skladovány na paletu a méně rozměrné rozviny propadávají otvorem v pracovním stole.



Obr. 6.4 Schéma stroje řady Trumatic

- a) paleta s tabulemi plechu
- b) podavač tabulí plechu tzv. Lift
- c) paleta na odkládání rozměrných rozvinů
- d) vysekávací stroj Trumatic
- e) pracovní stůl stroje s otvorem na vypadávání
- f) bedna na méně rozměrné rozviny

6.6 Polotovary

Jak již bylo zmíněno, rozvaděč je výrobek, který se skládá zejména ze součástí zhotovených z plechu. Jedná se o plechové tabule různých typů, ať již co do rozměru nebo složení. V následující tabulce 6.1 jsou uvedeny formáty tabulí plechu používané k výrobě rozvaděčů.

Tab. 6.1 Materiály a rozměry plechů

ČERNÝ (ST)	
Odpadové číslo	959000
951010	1x 2050x 850
	1x 2050x 1050
	1x 2300x 1250
	1x 2300x 1250
951012	1,25x 2050x 1000
	1,25x 2300x 1250
951015	1,5x 1920x 1100
	1,5x 2050x 1250
	1,5x 2500x 1250
951200	2x 2000x 1000
	2x 2050x 1250
	2x 2500x 1250
	2x 1950x 870
	2x 2320x 1250
951250	2,5x 2000x 1000
	2,5x 2500x 1250
951300	3x 2000x 1000

POZINK (FEZN)	
Odpadové číslo	959001
953100	1x 2000x 1000
953125	1,25x 2150x 1250
	1,25x 2500x 1250
953150	1,5x 2050x 1000
	1,5x 2050x 1250
	1,5x 2500x 1250
953200	2x 2000x 1000
	2x 2150x 1250
	2x 2500x 1250
953250	2,5x 2000x 1000
	2,5x 2500x 1250

NEREZ	
Odpadové číslo	959002
954120	1,2 x 2000 x 1000

PLECH (SC)	
Odpadové číslo	959001
955100	1 x 2500 x 1250
955125	1,25 x 2500 x 1000
955200	2 x 2000 x 1000
955300	3 x 2000 x 1000

HLINÍK (AL)	
Odpadové číslo	959003
952300	3 x 1250 x 620

V tabulce je zmíněno tzv. **Odpadové číslo**. Odpadové číslo resp. **koeficient odpadu k** je poměr hmotnosti tabule plechu ku součtu všech čistých hmotností dílců na tabuli se nacházející. Vzorec pro koeficient odpadu je potom následující $k = \frac{mt}{\sum m_{ci}}$, kde **mt** je hmotnost tabule plechu a **mci** je hmotnost příslušného dílce.

6.7 Vady

6.7.1 Vady polotovarů

Jako vstupní polotovary do výroby byly výše uvedeny tabule plechu.

Jako nejčastější se na plechových tabulích vyskytují tyto vady:

- dodávané tabule jsou poškrabané, což je bohužel vidět i na nalakovaném výrobku
- loupání povrchu pozinkovaných tabulí plechu ve formě vloček, bohužel i toto je patrné i po nalakování výrobku

6.7.2 Vady výrobků

Zde je poukazováno hlavně na vady lišt a sloupků, které se týkají pozdějšího řešeného problému. Mezi nejčastější vady na lištách se řadí špatné ohnutí. Každá lišta má na své přední straně vyraženo několik čísel a tato strana musí po namontování lišty do rozvaděče zůstat v popředí.

Jako další vada vyskytující se jak u sloupků, tak u lišt, je špatné ohnutí. Sloupek i lišta mají na svém rozvinu stranu, od které musí operátor začínat ohýbat. Pokud operátor začne ohýbat od druhé strany, tak u prvního ohybu už začíná chyba, která se s dalšími ohyby nasčítává a ve výsledku má ohnutá součást úplně jiné rozměry profilu, než jaké má podle výkresu mít.

Při ohýbání může docházet k dalším chybám. Pokud operátor nedorazí rozvin na příslušné dorazy stejně, po celé délce dochází k nerovnoměrnému ohybu a hrana není rovná, nýbrž šikmá.

Jako poslední nejčastější vada u ohýbání se vyskytující, je záměna výkresů dvou rozvinutých tvarů. Každý rozvin má svůj výkres i postup ohýbání. Avšak některé rozviny součástí si jsou podobné natolik, že je může operátor zaměnit a tak se stane, že ohýbá rozvin součásti postupem, který je určen pro součást jinou. Vznikne tak výrobek, který se nedá opravit a ani k ničemu použít a tudíž je vyrazen do šrotu.

6.8 Zaměstnanci

Ve firmě Coneg s.r.o. jsou uplatněny následující pozice: manipulát, svářeč, brusič, operátor ohraňovacího lisu, operátor děrovacího lisu, seřizovač, mistr.

Potřebný počet zaměstnanců na jedné směně:

2 x manipulát, 4 x svářeč, 3 x brusič, 5 x operátor ohraňovacího lisu, 2 x operátor děrovacího lisu, 1 x seřizovač, 1 x mistr

6.8.1 Popis pracovní náplně jednotlivých pozic

Operátor děrovacího a ohraňovacího lisu

Největší nároky jsou kladeny na operátory lisů. Ať již se jedná o pracovníky na děrovacím nebo ohraňovacím lise, musí splňovat přísné požadavky. Jako operátoři k jednotlivým lisům jsou přijímáni kvalifikovaní pracovníci. U tohoto zařízení je třeba dbát zvýšené opatrnosti a je zde nutná dobrá orientace v programech stroje.

Brusič

Některé vyrobené kusy je třeba ještě před ohýbáním obrousit. Jedná se o vysekané rozviny, které jsou zhotoveny děrovacím lisem. Tyto rozviny mají ostré hrany, které je třeba zabrousit. Broušení se provádí dvěma způsoby. Jeden způsob je ruční broušení pomocí ruční vibrační brusky. Nebo je zde druhý způsob a tím je strojní broušení na pásové brusce BS 1100 RWT. Na této brusce je pohyblivý pás na který jsou pokládány kusy. Tyto kusy poté projedou strojem a na druhé straně brusky jsou odebírány a skládány na paletu. Na brusiče již nejsou kladeny tak vysoké nároky jako na operátory lisů. Poté jsou tu ještě další brusiči, kteří mají za úkol obrousovat hrany svařených rámu rozvaděčů. Toto broušení se provádí klasickými kotoučovými ručními bruskami.

Seřizovač

Poté je zde seřizovač, který musí dobře znát stroje a v případě potřeby se stará o seřízení a tzv. odladění programu. Při odladění diagramu seřizovač nastaví program na stroji a poté sám vyrobí a odměří první kus a když je vše v pořádku, může obsluha lisu vyrábět, když ne, provede úpravy a opakuje postup dokud není vše v pořádku.

Svářeč

Ve firmě Conteg s.r.o. jsou dva typy svářečů. Jedni svářeči svařují rámy rozvaděčů. Tyto rámy jsou svařovány pomocí svařovací techniky značky CLOSS a to konkrétně v ochranné atmosféře CO₂. Poté se zde tzv. nastřelují svorníky, které slouží k uzemnění. Toto nastřelování se provádí pomocí odporového svařování na stroji značky Proweld.

Manipulant

Tento zaměstnanec se stará o to, aby na všech strojích byl dostatek polotovarů i palet a nebo železných beden na hotové výrobky. Manipulant vozí ke strojům palety s polotovary a odváží palety s hotovými výrobky.

Mistr

Jako jeden z nejdůležitějších článků směny je mistr, který na začátku směny rozdělí práci mezi jednotlivé zaměstnance a poté dohlíží na průběh výroby. Mistr má odpovědnost jak za řízení pracovníků, tak za splnění plánovaného počtu výrobků dané směny.

6.8.2 Motivování zaměstnanců

Od února roku 2008 byl ve firmě Conteg s.r.o. zaveden systém neustálého zlepšování pracovních podmínek a pracovního prostředí, s využitím nápadů pracovníků. Tento systém se nazývá Kaizen. Zaměstnanci byli seznámeni se systémem Kaizen pomocí nástěnky, přičemž nejlepší zlepšovací návrhy, které budou později realizovány, budou finančně odměněny.

Kaizen

Kaizen je jedním z efektivních systémů zvyšování výkonnosti průmyslového podniku pomocí neustálého zlepšování v sekvenci malých zlepšení. Nejdůležitější podmínkou úspěšnosti uvedeného systému je však docílit toho, že se sami zaměstnanci budou mít zájem na tomto procesu postupného zlepšování podílet. Cílem tohoto systému je zvládnout podnikové procesy tak, aby se efekty ve formě vyššího výkonu, kratších dodacích lhůt a nižších nákladů postupně dostavily automaticky. Zvládnout tyto procesy se podaří tehdy, když budou o výsledném efektu přesvědčeni všichni zaměstnanci na všech úrovních podniku. Management, který chce obchodovat se ziskem, musí uspokojovat všechna přání zákazníků za současného zvyšování kvality, plánování výroby a snižování nákladů.(11)

Dále se snaží firma motivovat své pracovníky pomocí systému **vyhodnocování nejlepších pracovníků** jednotlivých úseků. Pro vyhodnocení nejlepších pracovníků byla stanovena následující kritéria:

- docházka (do docházky se jako odpracovaná doba počítá i dovolená, ostatní absence nikoliv)
- pracovní výkon
- hodnocení nadřízeného

Na konci každého měsíce jsou vybráni nejlepší zaměstnanci, jejichž jména jsou uvedena na nástěnce a jsou odměněni finanční prémie. Přičemž v prosinci jsou vyhodnoceni nejen nejlepší pracovníci za příslušný měsíc, ale i za celý uplynulý rok.

7 Marketingová situační analýza

7.1 Současná situace

- stabilní pozice na zahraničních trzích
- výrazný nárůst vývozu
- nové řady výrobků
- splnění podnikatelských záměrů
- dotace a nové výrobní technologie

7.2 Analýza vnějšího prostředí

7.2.1 PEST analýza

a) Politicko - legislativní faktory

Tab. 7.1 Politicko – legislativní faktory

	váha	známka
Antimonopolní zákony	0,1	2
Ochrana životního prostředí	0,1	3
Ochrana spotřebitele	0,15	2
Daňová politika	0,1	2
Regulace v oblasti zahraničního obchodu, protekcionismus	0,4	3
Pracovní právo	0,05	2
Politická stabilita	0,1	1
Výsledná známka	2,4	

b) Ekonomické faktory

Tab. 7.2 Ekonomické faktory

	váha	známka
Hospodářské cykly	0,05	2
Trendy HDP	0,1	2
Devizové trhy	0,1	2
Kupní síla	0,2	3
Úrokové míry	0,05	1
Inflace	0,05	3
Nezaměstnanost	0,1	2
Průměrná mzda	0,05	2
Vývoj cen energií	0,3	4
Výsledná známka	2,8	

c) Socio-kulturní faktory

Tab. 7.3 Socio-kulturní faktor

	váha	známka
Demografický vývoj populace	0,2	2
Změny životního stylu	0,1	1
Mobilita	0,1	2
Úroveň vzdělání	0,4	3
Přístup k práci a volnému času	0,2	3
Výsledná známka	2,5	

d) Technologické faktory

Tab. 7.4 Technologické faktory

	váha	známka
Vládní podpora výzkumu a vývoje	0,1	2
Celkový stav technologie	0,4	4
Nové objevy	0,2	4
Změny technologie	0,2	3
Rychlost zastarávání	0,1	2
Výsledná známka	3,4	

7.3 Analýza konkurenčního prostředí**7.3.1 Porterův model pěti sil**

Tab. 7.5 Porterův model pěti sil

A)	riziko vstupu potencionálních konkurentů	3
B)	rivalita mezi stávajícími konkurenty	1
C)	smluvní síla odběratelů	2
D)	smluvní síla dodavatelů	2
E)	hrozba substitutů výrobků	1

Pozn. Stupnice od 1 do 5

7.4 Analýza vnitřního prostředí

7.4.1 Vize firmy

- pokračování růstu firmy
- nové výrobky a řešení
- nové technologie
- proniknutí na nové trhy
- upevňování pozic na stávajících trzích

7.4.2 Mise firmy

- dodávat produkty a služby na co nejvyšší úrovni a současně za konkurenceschopné ceny
- mít v nabídce vše takové, aby zákazník nakoupil vše u nás, byl s našimi výrobky spokojen a stále se k nám vracel
- důraz na kvalitu a životní prostředí

7.4.3 Marketingová strategie

- prodej přes autorizované distributory
- neustálý kontakt se zákazníky
- kvalitní produkty za příznivé ceny
- osobní přístup k zaměstnancům a zákazníkům
- snaha o co nejpříjemnější pracovní prostředí
- profesionální vystupování

7.4.4 Marketingové cíle

- stát se největším výrobcem datových rozvaděčů v Evropě
- být stabilní firmou vykazující neustálý růst a zaručující perspektivní budoucnost a příjemné pracovní prostředí svým zaměstnancům

7.4.5 Portfolio analýza (Model GE)

a) Atraktivita odvětví

Trh

Tab. 7.6 Trh

	váha	známka
Stáří trhu	0,1	2
Velikost trhu	0,2	3
Velikost segmentů	0,1	3
Míra růstu trhu	0,2	2
Rozmanitost trhu	0,1	2
Citlivost na cenu	0,1	3
Cykličnost, sezónost	0,1	2
Vliv dodavatelů	0,1	3
Výsledná známka	2,5	

Technologie

Tab. 7.8 Technologie

	váha	známka
Zralost / změny v technologiích	0,4	2
Komplexnost / diferenciacce	0,2	2
Patenty, licence	0,4	4
Výsledná známka	2,8	

Socio – politické prostředí

Tab. 7.9 Socio-politické prostředí

	váha	známka
Sociální trendy	0,4	2
Legislativa a vládní zásahy	0,4	1
Vliv nátlakových skupin	0,2	1
Výsledná známka	1,4	

Konkurence

Tab. 7.10 Konkurence

	váha	známka
Typy konkurence	0,3	1
Stupeň koncentrace a integrace	0,2	2
Změny v podílech konkurence	0,2	1
Vstup a výstup do / z odvětví	0,3	3
Výsledná známka	1,8	

Finanční a ekonomické faktory

Tab. 7.11 Finanční a ekonomické faktory

	váha	známka
Ziskovost odvětví	0,3	1
Využití kapacit	0,2	2
Výnosy z rozsahu	0,2	1
Vlivy inflace	0,3	3
Výsledná známka	2,6	

b) Konkurenční pozice**Trh**

Tab. 7.12 Trh

	váha	známka
Podíl na trhu	0,3	4
Podíl na segmentech	0,2	3
Účast na rozmanitosti trhu	0,2	3
Charakteristika prodeje	0,1	2
Finanční síla zákazníků	0,1	4
Vliv dodavatelů	0,1	2
Výsledná známka	3,2	

Technologie

Tab. 7.13 Technologie

	váha	známka
Schopnost čelit změnám	0,4	4
Ochrana patentů	0,3	3
Technologické zkušenosti	0,3	3
Výsledná známka	3,4	

Socio – politické prostředí

Tab. 7.14 Socio-politické prostředí

	váha	známka
Pružnost podniku	0,3	3
Vztahy veřejnosti vůči podniku	0,3	2
Vztahy zaměstnanců k podniku	0,4	3
Výsledná známka	2,7	

Konkurence

Tab. 7.15 Konkurence

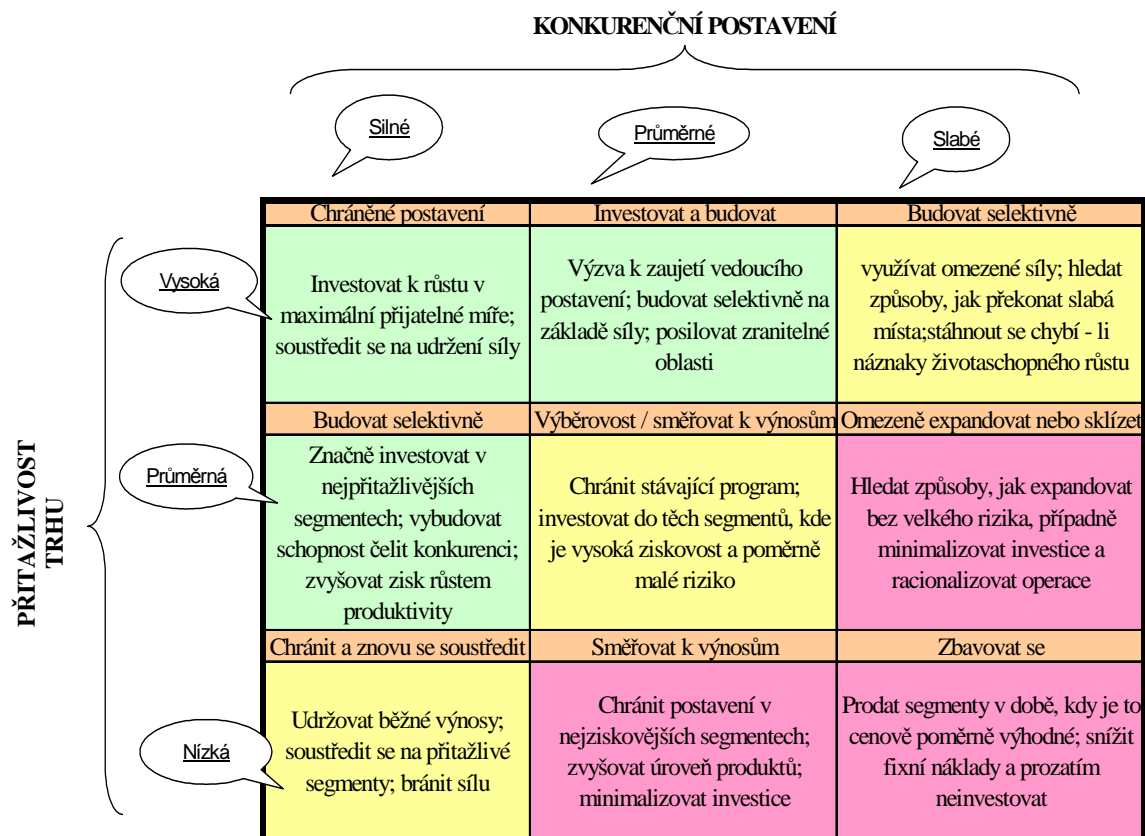
	váha	známka
Výhody vůči konkurenci	0,3	4
Segmenty, na které podnik vstoupil	0,2	2
Zranitelnost vůči novým technologiím	0,3	1
Úroveň podnikové integrace	0,2	2
Výsledná známka	2,3	

Finanční a ekonomické faktory

Tab. 7.16 Finanční a ekonomické faktory

	váha	známka
Míra zisku	0,5	4
Objem výroby / tržeb	0,2	3
Využití kapacit	0,3	3
Výsledná známka	3,5	

7.4.6 Výsledek modelu GE



Obr. 7.1 Model GE

Na obr. 7.1 je výsledek modelu GE. Tato matice je rozdělena třemi barvami.

Zelená barva označuje oblast, kde by firma měla investovat z důvodu svého dalšího rozvoje.

Žlutá barva označuje oblast, ve které by firma měla zvážit co si vybere, aby dosahovala výnosů.

Fialová barva znázorňuje oblast, která je nejproblémovější. V této oblasti by se měla rozhodnout, čeho se zbavit.

7.4.7 SWOT analýza

Tab. 7.17 Swot analýza

SILNÉ STRÁNKY	SLABÉ STRÁNKY
<ul style="list-style-type: none"> - vedoucí pozice trhu - zavedená klientela (zákazníci) - certifikace ISO - značka - moderní vybavení - kvalifikovaní zaměstnanci - kvalitní výrobky - silná vývojová základna 	<ul style="list-style-type: none"> - vysoké náklady na údržbu - vysoká spotřeba energií - podíl materiálu na nákladech
HROZBY	PŘÍLEŽITOSTI
<ul style="list-style-type: none"> - nízká nezaměstnanost v regionu - nová konkurence - euro 	<ul style="list-style-type: none"> - lokalita firmy - nízká konkurence v oboru - zahraniční odběratelé

7.5 Analýza zákazníků

- Firma Conteg s.r.o. dodává své výrobky především do nově vybudovaných staveb
- Diferenciovaná strategie = zaměřuje se na více segmentů a přizpůsobuje nabídku všem svým zákazníkům

7.6 Positioning podniku

a) Vnímání produktu v mysli spotřebitele

Firma Conteg s.r.o. je vnímána jako jednička na trhu, protože nemá dostatečnou konkurenci.

b) Vymezení vůči konkurenci

Firmě Conteg s.r.o. konkuruje na tuzemském trhu pouze jedna firma, která ale vyrábí rozvaděče sériově a nezajímá se o poptávku na trhu.

c) Vymezení vůči dodavatelům

Pro firmu Conteg s.r.o. dodává velké množství firem, převážně ze zahraničí. Firma Conteg s.r.o. není závislá na jedné dodavatelské firmě, což je velkou výhodou.

8 Celkové vyhodnocení analýz

Z provedených analýz vyplývá, že tato společnost má velmi dobré postavení, jak na tuzemském, tak na zahraničním trhu. Především z důvodu používání moderní technologie a nedostatečné konkurence ve svém odvětví.

Nedostatky současného stavu

Za jeden z největších nedostatků současného stavu je považována vysoká cena ohraňování. Tato operace je nejdražší v celém výrobním procesu, a proto by bylo třeba nahradit jí vhodnou operací.

Další nedostatek je rozhodně v rozdělení firmy na dva závody. Města Humpolec a Pelhřimov jsou od sebe vzdálena cca 20 kilometrů a veškerá rozpracovaná výroba se musí přepravovat nákladními auty. Avšak tento nedostatek se chystá firma Conteg s.r.o. v budoucnu řešit výstavbou nové haly v Pelhřimově a přesunutím veškeré výroby z pronajatých prostor v Humpolci do nové haly. Tím by odpadly nákladné transporty a jiné nepříjemnosti.

8.1 Definice problému

Po projednání hlavních nedostatků bylo, jako hlavní problém, vybráno ohraňování. V dalším postupu budou nabídnuty možnosti řešení a stručně popsány principy jednotlivých metod. Zároveň bude vybrána jedna možnost výhodnější náhrady za současné řešení.

9 Návrh řešení

Jak již bylo uvedeno, řešením by se mělo dosáhnout úspory času při ohraňování, případně nahradit současné řešení vhodnější variantou.

Jako možné varianty byly vybrány tyto tři možnosti:

- Profilovací linka
- Ohraňovací centrum
- Hydraulická ruka ke stávajícímu ohraňovacímu lisu

9.1 Profilovací linka

Princip profilového válcování byl popsán v teorii. Konkrétní profilovací linka na výrobu sloupků a lišt byla poptávána u následujících firem:

- Firma Attl a spol. s.r.o. (dále jen firma Attl)
- Firma SWAH s.r.o. (dále jen firma SWAH)
- Firma Kformpress (dále jen firma Kfpress)

Od firmy Kfpress byla ihned v začátku jednání obdržena odpověď, že profilovací linku, která by měla vyrábět sloupky a lišty v požadované toleranci, vyrobit nedokáže. Tudíž další jednání pokračovala pouze s firmou SWAH a firmou Attl. Bohužel jak Attl, tak SWAH, se později vyjádřily ve stejném smyslu jako Kfpress.

Na úplném konci jednání byl získán návrh konkrétní profilovací linky a to od firmy SWAH. Linku na podobné dílce firma SWAH již vyrobila. I na této lince se postupem času ukázalo, že má problémy s přesností vyráběných dílců.

9.1.1 Návrh profilovací linky od firmy SWAH**Válcovací stolice PZ - 250/16**

Linka bude schopna zpracovávat pozinkovaný, černý nebo hliníkový pássek o pevnosti do 50 Kp/mm² o maximální šířce 250 mm a síle 1,5 mm. (18)

Sestava linky se bude skládat z následujících částí:

- a) odvíjecí buben (jednostranný) – nepoháněný
- b) popotahovací zařízení
- c) hydraulické děrovací zařízení
- d) elektronický podavač
- e) lisovací nástroje pro děrování
- f) profilovací stroj
- g) dělicí zařízení
- h) výběhový stůl
- i) el. rozvaděč s řídicím systémem
- j) profilovací nářadí (18)

a) Odvíjecí buben

Jedná se o jednostranný bržděný, mechanicky rozpínatelný, odvíjecí buben, určený pro svitky o vnitřním průměru od 480 do 650 mm. Maximální nosnost je 1000 kg a maximální šířka odvíjeného pásu je 250 mm. (18)

b) Popotahovací zařízení

Zařízení, které pomocí dvou popotahovacích válců odvíjí svitek plechu a vytváří elektronicky hlídanou smyčku mezi popotahovacím zařízením a děrovacím zařízením. (18)

c) Hydraulická děrovací jednotka

Slouží k děrování zpracovávané pásky před profilováním. Je složena z výkonného hydraulického agregátu, přímočarého motoru s akumulátory (dovoz z Německa), rámu, vodících sloupů a pouzder. Lisovací nástroje se upínají mezi spodní pevnou a horní pohyblivou desku. Do děrovací jednotky je možno upnout čtyři nezávislé děrovací nástroje. (18)

d) Elektronický podavač

Je upevněn na pevné desce děrovacího zařízení. Podání plechu a zdvih beranu je řízeno elektronicky. Podávání pásu plechu je naprogramováno podle nástřihového plánu otvorů. (18)

e) Lisovací nástroje

Jsou upnuty v děrovacím zařízení a přímo provádějí děrování plechu. Dodávka obsahuje pro profil LIŠTA jeden děrovací nástroj a pro profil SLOUPEK čtyři děrovací nástroje. (Oválné otvory, obdélníkové výstřihy, jeden kulatý a dva oválné výstřihy, samostatný otvor o průměru 5,5 mm). (18)

f) Profilovací stroj**Rám**

Tvoří základ linky. Je svařované rámové konstrukce a jsou na něm upevněny následující podskupiny profilovací linky. (18)

Jednotlivé stolice

Celkový počet stolic je 16. Čtyři stolice tvoří samostatné celky ustavené na základové desce, připevněné k rámu stroje. Spodní hřídel je pevně uložena a horní hřídel je stavitelná v rozsahu cca 55 mm. Náhon hřídelí z rozváděcích převodových skříní je proveden přes kardanové hřídele. (18)

Osová vzdálenost hřídelí $90 \div 145$ mm.

Osová vzdálenost stolic 260 mm.

Hřídele stolic $\varnothing 50 \begin{smallmatrix} -0,01 \\ -0,03 \end{smallmatrix}$ s pracovní délkou 250 mm

Převod mezi spodní a horní hřídelí 1 : 1,35.

Možnost upevnění vertikály na každou stolic. (18)

Bloky převodů

Profilovací linka je poháněna řízeným motorem s plynulou regulací přes speciální rozvodové převodové skříně. Převodové skříně jsou v celolitinovém provedení s olejovou náplní a jsou umístěny na zadní části stroje. (18)

Mazací zařízení

Je tvořeno zásobníkem chladicí emulze a centrálním rozvodem po celém stroji tak, aby bylo možno přivádět mazací emulzi do každého profilovacího místa. (18)

Veváděcí svěrák

Je tvořen dvěma páry otočných kladek, stavitelných výškově i příčně. Maximální rozevření je 260 mm. (18)

Rovnácí hlava

Oboustranná, bez pohonu, s možností natáčení a posuvu ve všech potřebných osách tak, aby bylo dosaženo vyrovnaní hotového profilu. (18)

Motor pohonu

Tato pohonná jednotka je umístěna ve spodní části rámu a kroutící moment je rozváděn na jednotlivé rozvodové skříně. (18)

g) Dělicí zařízení

Dělicí zařízení slouží k oddělení již hotových profilů na potřebné délky. Jedná se o letmou stříhací jednotku. Stříhání je prováděno v průvlaku, hydraulickým válcem. Pohon stříhací jednotky zajišťuje další servopohon, který automaticky vyrovná rychlost pojezdu s rychlostí profilování a automaticky doměří před ustřižením nastavenou délku profilu. Požadovaná délka profilu se nastavuje na ovládacím panelu linky elektronicky. Stříhací jednotku je možno výškově i stranově nastavovat podle potřeby. (18)

h) Výběhový stůl

Slouží k sesunutí hotového dílce. Výběhový stůl je hydraulicky sklopný. (18)

i) El. rozvaděč s řídicím systémem

Linka je poháněna řízeným motorem. (18)

Ovládání linky je ve dvou základních režimech:

- Ruční
- Automatický

Ruční cyklus

V ručním režimu se provádí nastavení válců a seřízení celého pracoviště. Je možno s válci otáčet v obou směrech s rychlostí tváření od 0 do 20 m/min. Rovněž je možno upnout vyválnovaný profil, oddělit jej a vyděrovat příslušné otvory. (18)

Automatický cyklus

V tomto režimu válcovací stolice pracuje při běžném provozu. Po spuštění stroje se rozjíždí vlastní válcování až dosáhne nastavené pracovní rychlosti. Při dosažení nastavené délky profilu dochází k rozjezdu dělicího zařízení a k oddělení hotového profilu. Oddělený profil se sesune z výběhového stolu a celý cyklus se opakuje. Řídicí systém celého stroje a elektronický systém řízení motoru je umístěno v rozvaděči, na jehož přední části je ovládací pult celé linky. Automaticky řízeno je i děrování jednotlivých otvorů v předepsaných roztečích. (18)

Rekapitulace základních parametrů

šířka zpracovávaného svitku	max. 250 mm
síla zpracovávaného svitku	max. 1,5 mm
pevnost zpracovávaného svitku	max. 500 MPa
vnitřní průměr svitku	(480 ÷ 650) mm
váha svitku	max. 1 000 kg
počet tvářecích stolic	16
vzdálenost os hřídelů	(90 ÷ 145) mm
průměr hřídelů	$\varnothing 50 \begin{smallmatrix} -0,01 \\ -0,03 \end{smallmatrix}$
rozteče válcovacích stolic	260 mm
půdorysný rozměr stroje	≈ 14 x 3 m
profilovací rychlost	(0 ÷ 30) m/min. (18)

Profilovací nářadí

Součástí nabídky je sada profilovacího nářadí na dva druhy požadovaných profilů. Profilovací nářadí bude zkonstruováno podle přílohy, odzkoušeno, zakaleno a připraveno k trvalému provozu. (18)

Potřebná média k provozu stroje

el. proud 380 V - 18 kW (18)

Na obr.9.1 je již kompletně sestavená profilovací linka.



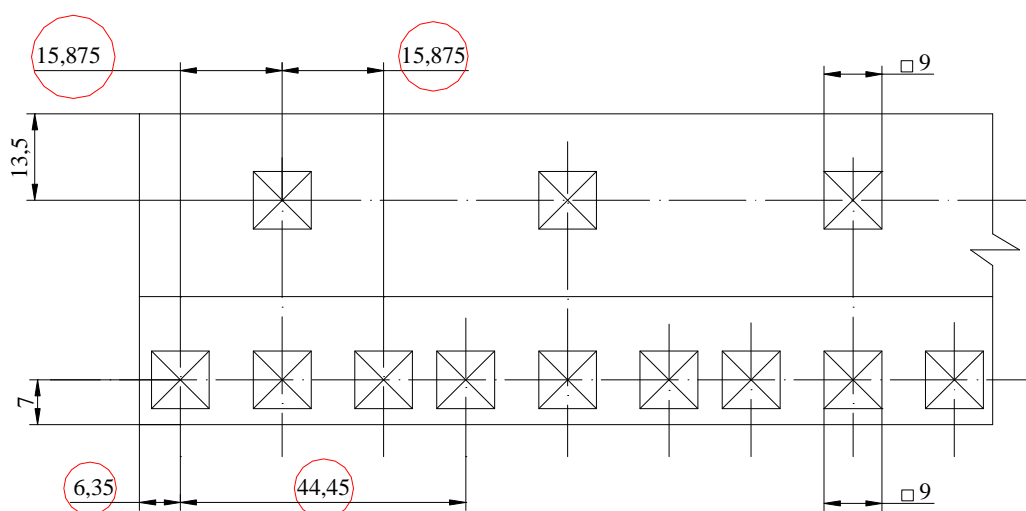
Obr. 9.1 Profilovací linka (18)

9.1.2 Výhody profilovací linky

Mezi největší výhody profilovací linky patří její rychlost, která může být až 30m/min. Uvážíme – li, že firma Conteg s.r.o. potřebuje celkem 135 km lišt a sloupků a zvolíme – li rychlost profilování na 15m/min, měla by profilovací linka hotovou výrobu na celý rok za necelých 7 pracovních dnů.

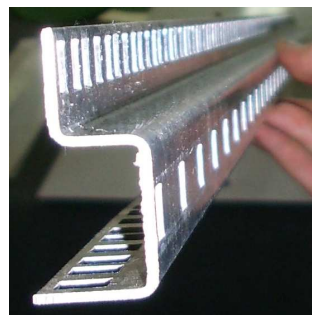
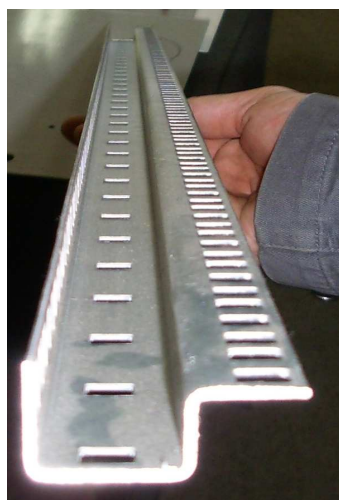
9.1.3 Nevýhody profilovací linky

Jednalo se především o nedodržení rozměrové tolerance. V průběhu válcování linka nebyla schopná udržovat přesnou vzdálenost otvorů tak, jak je patrné na obr. 9.2. Jednalo se především o zakroužkované rozměry. Lišty jsou vyráběny v rozdílných délkách, jedná se o délky od 533,4 mm až do 2133,6 mm. S délkou docházelo k nasčítávání chyby ve vzdálenosti mezi otvory a tím k nedodržení již zmiňovaných rozměrů.



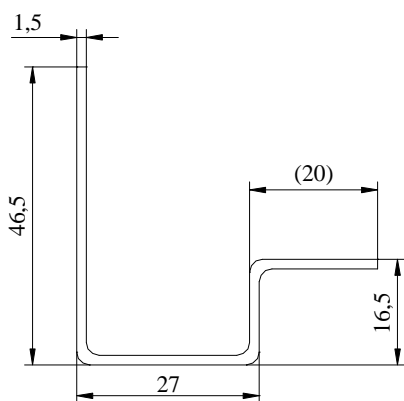
Obr. 9.2 Lišta

Dále docházelo ke značným tvarovým nepřesnostem, které byly patrné obzvláště při pohledu z profilu. Vzhled správně naohýbané lišty je zobrazen na následujícím obr. 9.3.

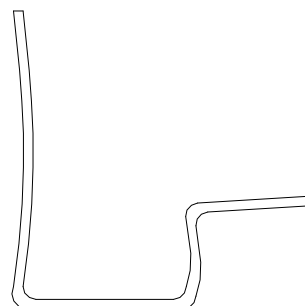


Obr. 9.3 Lišta (19)

Následující obrázky porovnávají vzhled profilu vzniklého ohraňováním na ohraňovacím lise viz obr. 9.4 a profilu vyrobeného profilovací linkou viz obr. 9.5.



Obr. 9.4 Profil lišty 1



Obr. 9.5 Profil lišty 2

U profilu nalevo, který je vyroben ohraňováním, je patrný přesný tvar bez jakékoliv nepřesnosti. Naproti tomu profil napravo, vyrobený profilovací linkou, je zdeformován a tudíž nevyhovující. Zdeformování profilu na obrázku je uvedeno jen jako příklad deformace. Skutečná deformace profilu vyrobeného profilovací linkou může být méně patrná nebo v jiném místě.

9.2 Ohraňovací centrum

V Ohraňovacím centru je spojeno jak vysekávání, tak ohraňování. Stroj si sám odebírá tabule plechu a vkládá je do vysekávací části centra, kde jsou z tabule vysekány příslušné rozviny. Tyto rozviny jsou poté posílány dále, kde je ohraňovací část centra. Zde proběhne ohraňování rozvinu a tím vzniká hotová součást. Po konzultaci a projednání konkrétních požadavků firmy Conteg s.r.o. byla jako dodavatel ohraňovacího centra zvolena firma SALVAGNINI (dále jen Salvagnini). (20)

9.2.1 Ohraňovací centrum P4

Salvagnini vyrábí ohraňovací stroje v řadě P4. V roce 2007 slavilo ohraňovací centrum řady P4 30. výročí. V 1977 bylo firmou Salvagnini vymyšlené ohraňovací centrum řady P4 zavedeno na trh. Toto centrum bylo jedinečné v tom, že mělo jako první řízení pomocí počítače a programovatelný ohraňovací nástroj. P4 je schopný automaticky ohýbat tabuli plechu na všech jeho čtyřech stranách. Salvagnini byl úspěšný víc než čtyřicet let v sektoru ohraňovacích strojů, nabízel P4 Panel Bender, což vedlo ke vzniku nové řady ohraňovacích strojů. Salvagnini P4 Panel Bender je číslicově řízený programovatelný ohraňovací stroj, kterým prochází tabulový plech přes kompletní, automatickou a snadno naprogramovanou nabídku pracovního cyklu o maximální možné flexibilitě. (20)

Konfigurace a modely

P4 je stroj pro hromadnou výrobu a je vybavený univerzálními nástroji. Charakteristicky jednoduchý, intuitivně programovatelný a hbitý s precizním tabulovým zacházením. P4 je zásoben různými způsoby, jak vyhovět uživatelským výrobním potřebám. Konfigurovatelnost závisí na předvolbách v rámci nakládacích a vykládacích řešení a na strojovém modelu. Salvagnini P4 Panel Bender ve skutečnosti zahrnuje 6 různých modelů, které jsou rozčleněny na dvě skupiny a to P4 **16 a P4 2525 ,které jsou společně schopny uspokojit nespočetné výrobní požadavky. Nejkompaktnější verze ohýbá až do 1950 mm což je největší rozměr rozvinu. Poté je zde model XXL, který vyrábí díly delší než 4 m. Stroj je schopen dělat ohyby až 165 mm vysoké a tloušťka ohýbaného plechu může u měkké oceli být až 3,2 mm. Ačkoli má stroj již velký rozsah použití, je dále vyvíjen a vylepšován. (20)

9.2.2 Výběr ohraňovacího centra od firmy Salvagnini

Dle požadavků firmy Conteg s.r.o. bylo vybráno následující ohraňovací centrum s označením P4 – 1916.

Technické parametry ohraňovacího centra P4 – 1916 (viz obr. 9.6)

Maximální délka vstupujícího dílce max. 2000 mm

Maximální šířka vstupujícího dílce max. 1524 mm

Maximální rozměr na úhlopříčku, který může být otáčen max. 2150 mm

Maximální ohýbaná délka 1950 mm

Maximální výška ohybu 165 mm

Minimální tloušťka ohýbaného plechu 0,5 mm

Maximální úhel ohybu při dané tloušťce plechu (ocel)

při 2,5 mm max. úhel $\pm 90^\circ$

při 2 mm max. úhel $\pm 135^\circ$

Maximální úhel ohybu při dané tloušťce plechu (nerez)

při 2 mm max. úhel $\pm 90^\circ$

při 1,5 mm max. úhel $\pm 135^\circ$

Maximální úhel ohybu při dané tloušťce plechu (hliník)

při 3 mm max. úhel $\pm 90^\circ$

při 2 mm max. úhel $\pm 135^\circ$

Dosahovaná rychlost ohýbání jednotlivých dílců

Sloupek 28 sec. + 1 ohyb

Lišta 23sec. (20)



Obr. 9.6 Ohraňovací centrum P4 – 1916 (20)

9.2.3 Přednosti Ohraňovacího centra P4

Výjimečně produktivní řešení

P4 je výjimečně produktivní automatická a flexibilní ohýbací buňka. Precizní univerzální nástroje nemusí být vyměňovány nebo upravovány, i když se mění typ produkce. Pomocí intuitivního a jednoduchého programování a přesného tabulového zacházení tento stroj nevyžaduje přítomnost operátora, zatímco vyrábí. (20)

Další silné stránky stroje P4 jsou:

Univerzální ohýbací nástroj odstraňuje časy potřebné na výměnu nástrojů. bez ohledu na typ ohybu, nebo velikosti materiálu. To umožňuje dělat různé druhy ohybů, je zde zajištěna vyšší úroveň opakovatelnosti, bezpečí a produktivity, než na kterémkoliv jiném ohýbacím stroji. (20)

Nulový přípravný čas a to hlavně z důvodu universálního ohýbacího nástroje, který je stále připraven k použití. (20)

Manipulátor s plechem je dalším důležitým prvkem P4. Garantuje preciznost a bezpečí procesu ohýbání součástí. Tento manipulátor má integrovaný nepřetržitý otáčecí systém, který pohybuje součástí tak, aby bylo dosaženo přesného úhlu pro správné ohnutí ohýbacím nástrojem. Přesný proces ohýbání začíná načtením rohů součástí do stroje, aby nedošlo k mechanickému zastavení. Tato operace je vykonána pouze jednou během kompletního ohýbacího cyklu pro všechny strany části. Přesnost je zaručena číslíkově řízeným pohybem manipulátoru. (20)

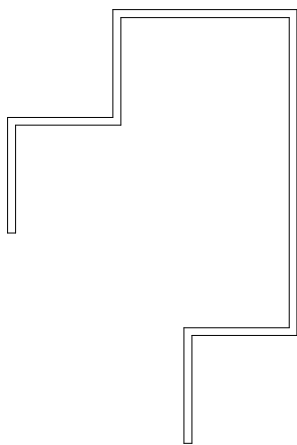
Pokročilá ohýbací technologie k zajištění maximální kvality. Stroj může také být naprogramovaný k tomu, aby dosáhl úspor energií až do 60% a to zpomalováním výkonnosti u méně naléhavých součástí. (20)

9.2.4 Nevýhody ohraňovacího centra P4

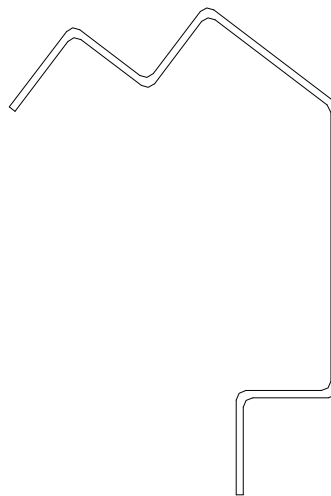
Firma Salvagnini skládá ohraňovací centrum do linky s vysekávacím lisem. Bohužel, stává se, že vysekávací stroj vyrábí příliš rychle a ohraňovací centrum nestíhá ohýbat vysekané rozviny. Tudíž by musel být mezi vysekávací stroj a ohraňovací stroj vložen mezisklad, například v podobě skladovací věže. Samozřejmě by P4 šlo propojit se stávajícím vysekávacím strojem Trumatic 5000R, ovšem se stejným problémem.

Při poptávání ohraňovacího centra na konkrétní dílce, tj. lišty a sloupky pro firmu Conteg s.r.o., byl objeven další nedostatek. U lišty nemá ohraňovací centrum nejmenší problém s naohýbáním do požadovaného tvaru.

Naproti tomu u sloupku nastal problém s dokončováním nejméně přístupného ohybu. Na následujícím obr. 9.7 je zobrazen profil sloupku tak, jak je požadován firmou Conteg s.r.o. a profil sloupku, který by vycházel z ohraňovacího centra viz obr. 9.8.



Obr. 9.7 Požadovaný tvar profilu



Obr. 9.8 Profil vycházející z ohraňovacího centra

Jak je patrné z obrázku, konečné dovření nejméně přístupného ohybu ohraňovací centrum nezvládne. Z tohoto důvodu by tyto výrobky musely být převezeny ke klasickému ohraňovacímu lisu a poslední ohyb by musel být dovřen ručně operátorem lisu.

9.3 Robot k ohraňovacímu lisu V85S

Dlouhou dobu se zvažovalo, do jaké míry se vyšší stupeň automatizace a zvláště pak robotizace uplatní u ohraňovacích lisů, kde by robotizace mohla při dostatečné sériovosti výroby přinést snadnou a rychlou manipulaci i s rozměrnými plechy, vysokou přesnost a opakovatelnost procesu, v podstatě nedosažitelnou při manuální obsluze, krátké pracovní cykly při maximálním vytížení lisu a programovou pružnost při změně sortimentu. Své pozitivní zkušenosti už mají v tomto směru především firmy Reis, Fanuc, Trumpf i ABB. (21)

9.3.1 Řešení od firmy Trumpf

V podmínkách tuzemských podniků, kde sériovost výroby či bohatost obdobného sortimentu není zase tak příliš vysoká, nabízí zajímavé řešení automatizace procesu firma Trumpf, sama o sobě jeden z největších výrobců ohraňovacích lisů. Trumpf vyvinul automatickou manipulaci s plechy u ohraňovacích lisů pomocí manipulátoru s přísavkovým chapadlem a s pohybem po kolejnicích. Systém nazývaný Trumpf BendMaster postačuje pro plnou automatizaci s lehkými i těžkými díly po celou pracovní směnu. Vedle vysoké efektivnosti při sériové výrobě je zrovna tak vhodný i pro série středního či malého rozsahu a jeho předností je i koncepční ovládání v rámci celého výrobního komplexu prostřednictvím společného řízení ToPs 600. Maximální nosnost chapadla je až 55 kg, max. rozměry ohýbaného plechu 1000 x 2000 mm. Pro dosažení maximální efektivnosti celého procesu a vysoké kvality ohraňování je zde navíc vhodné používat úhlovou odměřovací senzoriku ACB, kde lze dosáhnout při rozsahu úhlů 45° až 135° úhlové přesnosti $\pm 0,3^\circ$. (21)

Dle požadavků firmy Conteg s.r.o. byla jako dodavatel robotu vybrána firma Trumpf. Zde se nejedná přímo o robota v přesném slova smyslu, ale přesněji o programovatelnou hydraulickou ruku s přísavkami na přidržování plechu.

9.3.2 Trumpf BendMaster

Technické parametry TRUMPF BendMaster:

Maximální váha dílce:	40kg
Maximální velikost dílce:	1000 x 2000mm
Minimální tloušťka plechu:	0,7mm
Maximální pracovní rozsah:	4000mm
Maximální délka pojezdové dráhy:	14000mm
Řízení:	Trumpf CNC (17)

Tyto technické parametry se týkaly pouze hydraulické ruky, která by byla propojena s Ohraňovacím lisem Trumabend V85S viz. obr. 9.10.

Technické parametry lisu Trumabend V85S:

Maximální síla:	850 KN
Délka pracovní lišty:	2210mm
Maximální výška ohybu:	615mm (17)



Obr. 9.10 Hydraulická ruka u lisu Trumabend V85S (17)

9.3.3 Výhody Trumpf BendMasteru

- přesné uchopení součásti
- vysoká opakovatelnost
- plně nahradí operátora lisu
- žádné pauzy pracuje nepřetržitě
- dá se propojit s lisem V85S
- společné řízení ToPs 600

9.3.4 Nevýhody Trumpf BendMasteru

Sloupek vyrobí hydraulická ruka bez jakýchkoliv problémů.

U lišty nastává následující problém. Rozvin lišty má na své ploše otvory, do kterých se uchycují police. Tyto otvory jsou však příčinou toho, že hydraulická ruka tento rozvin neudrží. Jak je patrné z následujícího obr. 9.11, uchopování je řešeno podtlakem. Ruka si nejprve přisaje rozvin na své přísavky a pak začíná ohýbat.



Obr. 9.11 Uchopovací zařízení hydraulické ruky (17)

10 Výběr konkrétní varianty

Varianta byla vybírána na základě těchto hledisek:

- pořizovací cena
- efektivita práce
- případné nedostatky
- servis, zaškolení

Pořizovací ceny

Profilovací linka	5 351 000,- Kč
Hydraulická ruka	150 000,- EUR (= 3 789 000,- Kč)
Ohraňovací centrum	600 000,- EUR (= 15 156 000,- Kč)

Ceny v EUR jsou přepočteny dle kurzu české národní banky z 3. 5. 2008, kdy 1EUR/25,26Kč.

Jak již bylo uvedeno, každé navrhované řešení mělo nějaký nedostatek.

Nejzávažnější nedostatky měla **profilovací linka**, která nedokáže dodržovat požadované tolerance, a proto je pro dané požadavky nevhodná.

U **hydraulické ruky** od firmy Trumpf nastal problém ve výrobě lišty, kterou toto zařízení není schopno vyrobit vůbec. Z tohoto důvodu byla i hydraulická ruka jako možné řešení vyloučena.

Nejlepším řešením byl výběr **Ohraňovacího centra**. Zde je jediný problém v dovírání posledního ohybu u sloupků, avšak tento problém je pro firmu Conteg s.r.o. akceptovatelný. Ačkoli se jedná o nejdražší variantu, je toto zařízení nejvýhodnější, ať již co se týče automatizace, tak i dosahovaných časů výroby jednotlivých dílů.

11 Ekonomické zhodnocení

Zde budou vyčísleny náklady na ohraňování za současného stavu, v případě ohraňovacího centra a odpisy ohraňovacího centra. Ve všech případech se jedná o **odborný odhad**, protože přesné informace považuje firma za **citlivé**.

11.1 Potřebný počet lišt a sloupků na rok

Tab. 11.1

Typ dílce	Roční počet rozvaděčů (ks)	počet ks/rozvaděč	celkem ks/rok	délka 1 ks (mm)	délka celkem/rok (m/rok)
lišty	9 000	4	36 000	1866,9	67208,4
sloupky	9 000	4	36 000	1866,9	67208,4

V tabulce je uveden přibližný počet sloupků a lišt vyráběných za rok.

Dále je uveden příklad výpočtu pro díl lišta

Celková potřeba lišt a sloupků za rok

$$C_p = R_p \cdot P_r = 9000 \cdot 4 = 36000 \text{ (Ks / rok)}$$

Celková délka v metrech za rok

$$C_d = D_k \cdot C_p = 1,8669 \cdot 36000 = 67208,4 \text{ (m / rok)}$$

11.2 Náklady na ohraňování (současný stav)

Tab. 11.2

Typ dílce	počet ohybů/1 ks	čas jednoho ohybu (min)	čas ohýbání celého dílu (min)	cena 1 minuty ohraňování (Kč/min)	Celkové náklady (kč/rok)	Náklady Lišty + Sloupky (kč/rok)
lišta	3	0,26	0,78	5,2	146 016	482 976
sloupek	6	0,3	1,8	5,2	336 960	

V tabulce jsou vyčísleny náklady na ohraňování. Tyto náklady se týkají současného stavu, kdy je ohraňování realizováno operátorem ohraňovacího lisu. V ceně 5,20 Kč/min jsou započteny veškeré náklady na ohraňování včetně mzdy operátora a potřebných energií.

Příklad výpočtu pro díl lišta**Čas ohýbání celého dílu**

$$\check{C}cL = Po \cdot \check{C}jL = 3 \cdot 0,26 = 0,78(\text{min})$$

Celkové náklady na lišty za rok

$$CnL = \check{C}cL \cdot Cm \cdot Cp = 0,78 \cdot 5,2 \cdot 36000 = 146016(K\check{c} / rok)$$

Celkové náklady na lišty a sloupky za rok

$$Cn = CnL + CnS = 146016 + 336960 = 482976(K\check{c} / rok)$$

11.3 Náklady na ohraňování (ohraňovací centrum)

Tab.11.3

Typ dílce	čas ohýbání celého dílu (min)	cena 1 minuty ohraňování (Kč/min)	Celkové náklady (kč/rok)	Náklady Lišty + Sloupky (kč/rok)
lišta	0,38	13	177840	453960
sloupek	0,47	13	276120	

V tabulce jsou vyčísleny náklady na ohraňování při realizaci ohraňovacím centrem.

Výpočty jsou u této varianty stejné jako u stávajícího stavu. Jediný rozdíl je ve výpočty nákladů na ohraňování sloupků.

Celkové náklady na sloupky

$$CnS = \check{C}cS \cdot Cm \cdot Cp + (\check{C}jS \cdot Cm \cdot Cp) = 0,47 \cdot 13 \cdot 36000 + (0,3 \cdot 5,2 \cdot 36000) = 276120(K\check{c} / rok)$$

V tomto výpočtu je zohledněn fakt, že po vyjmutí dílu z ohraňovacího centra bude nutné dovřít poslední ohyb na ohraňovacím lise.

11.4 Odpisy ohraňovacího centra

Tab.11.4

Text	Rok							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Přírůstek tržeb	2 700 000	2 700 000	2 700 000	2 900 000	2 900 000	2 900 000	2 900 000	2 700 000
Náklady bez odpisů	453 960	453 960	453 960	453 960	453 960	453 960	453 960	453 960
Odpisy	1 894 500	1 894 500	1 894 500	1 894 500	1 894 500	1 894 500	1 894 500	1 894 500
Přírůstek zisku	351 540	351 540	351 540	551 540	551 540	551 540	551 540	351 540
Přírůstek daně z příjmů	80 854,2	80 854,2	80 854,2	80 854,2	80 854,2	80 854,2	80 854,2	80 854,2
Čistý zisk	270 685,8	270 685,8	270 685,8	470 685,8	470 685,8	470 685,8	470 685,8	270 685,8

V Tabulce 11.4 jsou spočteny odpisy a tržby po zavedení ohraňovacího centra

11.5 Návratnost investice

Tab.11.5

Rok	Čistý zisk [Kč]	Odpisy [Kč]	Celkový příjem [Kč]	Kumulativní příjem [Kč]
1	270 658,80	1 894 500	2 165 159	2 165 159
2	270 658,80	1 894 500	2 165 159	4 330 318
3	270 658,80	1 894 500	2 165 159	6 495 477
4	470 685,80	1 894 500	2 365 186	8 860 663
5	470 685,80	1 894 500	2 365 186	11 225 849
6	470 685,80	1 894 500	2 365 186	13 591 035
7	470 685,80	1 894 500	2 365 186	15 956 221
8	270 658,80	1 894 500	2 165 159	18 121 380

Jak je patrné z výsledků v tabulce 11.5, návratnost investice nastane mezi šestým a sedmým rokem. Jelikož je doba návratnosti kratší než životnost stroje, je investice do ohraňovacího centra výhodná.

Závěr

V první části práce je teoreticky popsáno operativní řízení výroby, včetně krátké charakteristiky strategického a taktického řízení, na něž operativní řízení přímo navazuje. Teorie pokračuje základními informacemi o ohraňování a profilovém válcování, což se úzce týká řešeného problému.

Dále je uvedena historie firmy Conteg s.r.o. od jejího založení až po dnešní dobu. Na historii navazuje analýza současného stavu, která má za úkol odhalit nedostatky. Jako hlavní nedostatek současného stavu je stávající řešení ohraňování. Jak se ukázalo, tato operace je z celého výrobního procesu nejdražší, a proto bylo třeba zvážit možnosti její náhrady. V současné době je ohraňování řešeno operátorem ohraňovacího lisu, který ohýbá každý dílec.

Byly navrženy tři varianty možného řešení.

Konkrétně:

- profilovací linka
- ohraňovací centrum
- hydraulická ruka

Při bližším prozkoumání navržených variant byl u každé z nich zjištěn určitý nedostatek. U profilovací linky se jednalo o nedodržení tolerance vzdálenosti otvorů na lištách a o celkovou deformaci dílce při děrování otvorů a následném profilování. Hydraulická ruka neumí vůbec vyrobít lištu. Opět je problém v otvorech, protože uchopení polotovaru je u hydraulické ruky řešeno pomocí podtlaku. Při pokusu vytvořit podtlak na polotovaru lišty uniká vzduch otvory, a proto nemůže dojít k pevnému uchopení. Nedostatek ohraňovacího centra spočívá pouze v nedovření posledního ohybu u sloupku.

Na základě těchto nedostatků bylo jako nejvhodnější řešení zvoleno ohraňovací centrum od firmy Salvagniny. Pořizovací cena ohraňovacího centra je 15 156 000 Kč. Byla vypočtena návratnost investice mezi šestým a sedmým rokem provozu. Životnost stroje je 8 let. Protože dojde k návratu investice před ukončením životnosti stroje, je ohraňovací centrum výhodné i ekonomicky.

SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

1. TOMEK,G. a kol. Řízení výroby. 2 vyd. Praha: Grada Publishing a.s., 2003. 408 s. ISBN 80-7169-995-1
2. KAVAN, M. Výrobní a provozní management. 1. vyd. Praha : Grada Publishing, 2002. 424 s. ISBN 80-247-0199-5
3. TOMEK,G. a kol. Řízení výroby a nákupu. 1 vyd. Praha: Grada Publishing a.s., 2007. 384 s. ISBN 978-80247-1479-0
4. SVOBODOVÁ,H a kol. Produktový a provozní management. 2 vyd. Praha: Oeconomica, 2006.153 s. ISBN 80-245-1083-9
5. KOŠTURJAK,G. a kol. Podnik v roce 2001-revoluce v podnikové kultuře. 1 vyd. Praha: Grada Publishing a.s, 1993. 320 s. ISBN 80-7169-03-1
6. TOMEK,G. a kol. Operativní řízení výroby. 1 vyd. Praha: Státní nakladatelství technické literatury, 1990. 195 s. ISBN 80-03-00499-3
7. KOTLASOVÁ,E. a kol. Příprava a operativní řízení výroby. 1 vyd. Praha: Státní nakladatelství technické literatury, 1990. 265 s. ISBN 80-03-00352-0
8. KOŘKOVSKÝ, M. Moderní přístupy k řízení výroby. 1 vyd. Praha: C.H. Beck, 2001. 115 s. ISBN 80-7179-471-6
9. Webové stránky [online]. [citováno 2007-11-20]. Dostupné na World Wide Web: <<http://www.fs.tul.cz/dokumenty/uvodstroj/kap4.pdf>>.
10. Webové stránky [online]. [citováno 2008-02-06] Dostupné na World Wide Web: <<http://www.mmspektrum.com/clanek/tvareni-plechu-nedoceneny-obor>>.
11. Webové stránky [online]. [citováno 2008-02-09]. Dostupné na World Wide Web: <http://www.dpplzen.cz/clanek/index.php?strana=katalog/jakost/c46kaizen_>.
12. Webové stránky [online]. [citováno 2008-05-04]. Dostupné na Wold Wide Web: <http://ihned.cz/1-1002550-15305590-000000_mail-2b>.
13. Webové stránky [online]. [citováno 2008-05-11]. Dostupné na World Wide Web: <http://www.345.vsb.cz/jiripetruzelka/Texty/Uvod_TU2.pdf>.
14. Webové stránky [online]. [citováno 2008-05-04]. Dostupné na Wold Wide Web: < <http://www.swah.cz>>.
15. Webové stránky [online]. [citováno 2008-04-03]. Dostupné na Wold Wide Web: < <http://www.conteg.com>>.

16. Informační katalog a materiály o společnosti Conteg s.r.o
17. Webové stránky [online]. [citováno 2008-04-03]. Dostupné na Wold Wide Web:
< <http://www.trumpf.com>>.
18. Návrh linky od firmy Swah [email 2008-03-03]
19. Patrik Filípek [Osobní schůzka 2007-11-12]
20. Webové stránky [online]. [citováno 2008-02-20]. Dostupné na Wold Wide Web:
<<http://www.salvagnini.com>>.
21. Webové stránky [online]. [citováno 2008-02-23]. Dostupné na Wold Wide Web:
<<http://www.mmspektrum.com/clanek/prurez-automatizaci-a-robotizaci-vyrobnich-procesu>>.
22. Přednášky Prof. Ing. Marie Jurové ,CSc. [2007-11-5]

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ

Cp	[ks/rok]	celková potřeba lišt a sloupků za rok
Cd	[m/rok]	celková délka lišt a sloupků za rok
Rp	[ks/rok]	roční počet rozvaděčů
P _s	[ks]	počet kusů na rozvaděč
D _K	[mm]	délka kusu
ČcL	[min]	celkový čas ohýbání celé lišty
Po	[-]	počet ohybů na dílu
ČjL	[min]	čas jednoho ohybu na liště
CnL	[Kč/rok]	celkové náklady na lišty za rok
Cm	[Kč/min]	cena jedné minuty ohraňování
Cn	[Kč/rok]	celkové náklady na lišty a sloupky za rok
CnS	[Kč/rok]	celkové náklady na sloupky za rok
ČcS	[min]	celkový čas ohýbání celého sloupku
ČjS	[min]	čas jednoho ohybu na sloupku